

有机化学工业
上册

李喬華著

有機化學工業

上 冊

李 喬 苹 著

高 鈺 校

商務印書館發行

民國二十一年一月二十九日
 敝公司突遭國難總務處印刷
 所編譯所書棧房均被炸燬附
 設之涵芬樓東方圖書館向公
 小學亦遭殃及盡付焚如三十
 五載之經營墮於一旦迭蒙
 各界慰問督望速圖恢復詞意
 懇摯銜感何窮敝館雖處境艱
 困不敢不勉爲其難因將需用
 較切各書先行覆印其他各書
 亦將次第出版惟是圖版裝製
 不能盡如原式事勢所限想荷
 鑒原謹布下忱統祈 垂督

上海商務印書館謹啓

版 權 所 有 翻 印 必 究

中華民國十八年九月初版
 民國廿二年五月印行
 國難後第一版

有機化學工業

上冊定價大洋貳元貳角

外埠酌加 郵費

著 者 李 喬 萃

校 訂 者 高 鈺

發 行 者 兼 印 刷 者 上海河南路商務印書館

發 行 所 上海及各埠商務印書館

序 言 一

化學工業專書，向稱難著，而有機化學工業專書，尤難編纂。蓋純粹化學，可以抽象討論，不必顧實際上實現至何種地步，甚至不問能實現與否，理論上演繹可通，邏輯上不生衝突，於義已足。至論應用化學，則不然。抽象之法雖不致絕對不能適用，但於綜論原理之外，須時時不忘實際上之困難而點醒之，俾讀者了然於理論與實行之異同所在。理論上可通者，實際上不必可行，實際上能獲效者，理論上往往無充分之解釋。一工業品之製造，某種原料何以勝於他種原料，某項製法何以不及他項製法；一種反應，何以能現於實驗室而不能實現於工廠；一製品之產量，何於依製法之條件少差而有大小之別；凡此種種，皆足予著述者以深長之考慮。茲尙就化學工業之普通困難而言者也。至於有機化種工業，其困難尙不止此。無機化學工業近年來以純粹化學之進步，漸入於合理的徑途，所採用之製法，於理論上類能預覘其利弊，而實驗室中所研究之結果，施諸工廠，亦能不爽毫釐。若有機化學工業，則去此遠甚。製法多半未能脫經驗的性質，理論上斷爲可行之反應，實際上往往不能實現。純粹化學之原則，對此殆無能爲力。雖幸能以經驗已得之結果，用爲導引，徐徐求諸實驗，然實驗

之成功,亦十不得一。兩種化學工業,既具此根本不同之點,則編纂兩項書籍,難易自不待言。屬於合理者,有原則可尋,統系易見,讀者亦易於領會;屬於經驗者,原則無所用其長,必於枝節片影之中,能尋出線索,使讀者不致誤入歧途,此有機化學工業專書之所以難著述也。李君喬萃,深知此種困難,毅然當之,成此巨帙,且於緊要關鍵,能深入顯出,不爲所困,是誠治有機化學工業可貴之書也。至其取材精審,劃類詳明,猶其末焉者。茲承李君之請,略弁數言於右。

蔡元培

序 言 二

有機化學之工業，實肇端於數千年以前。有如酒之一種，有機化學之工業也。史稱「儀遜作酒，禹飲而甘之」，可知中國當夏后時代，已發明釀造之法也。他如醴醢爲醬，掌在周官，稼穡作甘，見諸洪範，又如米稊化飴，而蔗亦可以製糖，生皮曰革，皮熟成章，而生革可以製而柔熟。雖其法不見於經傳，而千百年來之工師授受，自各有其特長，可斷言也。雖然我國有機化學之工業，發達若是其早，而互古及今，往往墨守成法，不知更求進步，抑又何也。蓋有機化學之工業，不能徒恃其成法，非有學理之研究，將仍知其當然而不知其所以然耳。卽在泰西，亦自味勒發明人力可以製造有機物之後，而後知有機物與無機物可用同樣學理以講求之。人造有機物之工業，於是乃益形發達。由黑臭之煤焦油中，製出最美麗之染料，最芬芳之香水，其巧足奪天工。李君喬萃憫吾國化學工業之不振，而有機化學工業尤甚，知空言富國者之不可恃，是以出其平日研究之心得，著爲有機化學之工業一書。不特敘述學理，極爲詳明，而對於本國之天產品，可用爲此種工業之原料者，尤列舉無遺。吾知此書一出，必能於中國有機化學工業界，發偉大之光彩。讀者果有志於富國乎，手此一編，循序漸進，加以實驗，則十年生聚，李君之功固不在味勒下也。謹弁數言，用當息壤。

德清俞同奎

序 言 三

自味勒氏合成尿素以來，有機化學進步甚速，而工業方面應用尤廣。如人造染料，人造絲等，皆有凌駕天然產物之勢。吾國科學智識，瞠乎人後，不特無研究有機化學工業之機關，即介紹此項製法之書籍，亦未經見。無怪乎自辦工廠之寥如晨星也。

十五年春李喬萃君以所著有機化學工業見示，取材宏富，敘述周詳，允稱傑作，因請公之於世。時貞文方草化學命名法，承李君之囑，化學名詞悉照拙擬更正，並託高銑君爲之校閱一遍，即以付梓。吾國有機化學工業之有專書，當以此爲嚆矢，則李君此作，不特爲出版界生色，其有功於化學工業之前途，甯淺鮮耶？

鄭貞文識於上海

Shun.

自序

吾國之有化學工業，由來久矣。蔡倫之紙，開世界紙業之先河，勿論也。如酒如革，徵諸文獻，皆發明於三代以前。而歐西化學工業之萌芽，亦多遠在希臘羅馬時代。蓋化學工業與人生之關係密切，舉凡飲食服御之品，隨在皆仰給於化學工業。故草昧之世，化學工業雖未發明，然人類應自然之趨勢，早知製作一種粗糙之品，以供其需要。其中與化學原理大多暗合，然皆摸索得之，無所謂學也。迨後世文化愈進，化學工業之需要愈殷，經多數學者窮思極研，而化學工業之改良進步，遂亦日新月異。各國之中以德國為最。歐戰以前，德國化學工業品輸出超過額，達於九億一千九百萬馬克之多。歐戰數年之間，德國能以一國當世界協約之師，論者多歸功於其化學工業，非過言也。反觀吾國化學工業，雖萌芽於數千年以前，故步自封，依然幼稚，外人以我原料，加以製造，因以售我，一轉移間，獲利倍蓰，豈有他哉？是亦化朽腐為神奇之一道也。我國地大物博，甲於世界，農牧礦產，無不豐富。滿洲山東之豆，南北各地之棉子，花生，是油脂原料之最馳名者也。魯直蒙古等處之牛羊皮，長江沿岸及滿洲東北之森林，閩粵之甘蔗，是紙、革及糖原料之最適宜者也。且吾國以產煤聞於世，既直接可供燃料之

如桐油，樟腦，及漆，皆吾國特產之化學工業品，而爲外人所羨慕不置者也。化學工業關係於國勢人生，既如彼之切，而天所賦予於吾人者，又如其厚，丁此國步艱危，民生凋敝之日，則利用寶產，振興化學工業，豈非救國之急務哉？然吾國之言實業，已數十年矣，其效安在？一言以蔽之，曰：無學而已。學與術息息相關，無學不足以言術，況化學工業應用化學之原理，參加機械之方法，變化或改良原料之性質，使適爲吾人需用之物品，作業既極困難，而其作用又甚深奧。製造之中，對於前後變化之學理，非洞明了解，則不能望成功，非更進而研求鑽究，更無以圖改良。彼德國化學工業，臻於今日之盛況者，亦當時三數學者之功耳。自味勒氏人造尿素之發明，乃開有機化學合成法之端。有哈佛門，貝雅，格那比，李柏猛諸氏之研究，遂成人造色素燦爛之工業。足見化學工業之發達，無一不基於學理。若不知韃皮之理而製革，未聞鹼化之說而造皂，是猶未學操刀而使裂錦，未有不敗者也。曠觀世界各國，學校工廠，以及試驗機關，莫不羅致專門之士，孜孜矻矻，探賾研究，幾何其不憚繁耶？抑知學理無窮，欲有所求益耶？各國化學工業，已如彼發達，而對於學理之研究，尙如是努力，則今日欲圖吾國化學工業之發展，舍講求學術以外，甯有他道哉？學術之講求，以書籍爲要件，蓋書籍者，灌輸智識，傳播文明之利器也。無論何國，若無本國文字之科學書籍，則其國之科學，終無發達之日，吾國今日科學界之飢荒，與出版界之蕭條，無可諱言。人方研幾索

需要,又間接可爲各種染料香料之原料。此舉其犖犖大者。他隱,造峯登極,從事於化學工業之新發明,而我乃并參考講授之書籍而無之,豈不大可恥哉?不佞學術淺陋,知非振興化學工業,不足以圖富強,又知非有國文專門書籍,不足以闡明化學工業之學理,久有志於化學工業專書之編輯。因其門類繁多,不得不分別緩急,先就關係較要之有機化學工業,從事著譯。數更寒暑,編次成書。區區之意,欲以此貢獻於吾國化學工業界,俾有萬一之補益耳。書中謬譌在所難免,海內同志,幸指教之!

李喬萃識

例 言

(一) 本書搜羅中外所有主要有機化學工業,及吾國之特產化學工業品,而說明其梗概。對於實用理論兩者并重,讀者如能融會貫通,則於實地試驗,或再進而研究專門,必不難也。

(一) 化學工業關於原料半製品及製品等之試驗法,極屬重要。本書因限於卷帙,不能將此項試驗法畢載,至爲憾事,閱者於必要時,須參考外籍。

(一) 中國化學名詞未定,編輯之際,極感困難。本書多採用近今普通所用名詞。於每一新名詞之下,必附以英文原名,以便參考。其有普通所未見者,則以意譯或音譯之。謬誤不當,自知難免,深望閱者原諒,并求海內博達,不吝教正!

(一) 本書所用度量衡,大半採用農商部頒行之權度新法[即法國權度制,亦爲萬國權度通制]。間有採用英國權度制,及吾國慣用之營造尺庫平制者。卷末附有中外權度比較表,可資參考。

萬國權度通制,爲本書所常用者如次:

長度

耗(Millimètre)

厘(Centimètre)

料(Décamètre)

容 量

厘(Centilitre)

蛎(Décilitre)

升(Litre)

斗(Décalitre)

石(Hectolitre)

立方厘(Cubic Centimètre, c. c.)

重 量

毫(Milligramme)

厘(Centigramme)

毫(Décigramme)

克(Gramme)

釐(Décagramme)

厘(Hectogramme)

克(Kilogramme)

分(Décimètre)

米(Mètre)

上册目錄

第一編 油,脂肪,蠟

第一章 緒論	1
第一節 油,脂肪,蠟之化學成分	2
第二節 油,脂肪,蠟之通性	5
凝結力及溶解度——色臭及味——比重——凝固點——溶解度—— 熱之作用——大氣中養氣及日光之作用——氯及溴——碘——硫 之氯化物——硫——炭酸——濃硝酸發烟硝酸——亞硝酸——濃硫 酸——鹽酸——鹼類——蠟與油及脂肪性質之異點	
第三節 油,脂肪,蠟之鹼化作用	12
油脂之鹼化作用〔加水分解作用〕——蠟之鹼化作用〔加水分解 作用〕	
第四節 油,脂肪,蠟之分類法	15
油,及脂肪之分類法——蠟之分類法	
第二章 植物油	18
第一節 乾性油	18
荏油——亞麻仁油——桐油——梓油——大麻油——胡桃油——罌粟 油——葵子油	
第二節 半乾性油	27

棉子油類:豆油,玉蜀黍油,棉子油,胡麻油——菜油類:菜油

第三節 不乾性油 31

杏仁油——花生油——菜油——橄欖油(阿列布油)——椿油(日本菜油)——葡萄子油——蓖麻油

第三章 動物油 38

第一節 海產動物油 38

魚油:日本鰻魚油——魚肝油:鯊魚肝油——鯨油:海狗油,鯨魚油,甲魚油,海牛油,黑魚油

第三節 陸產動物油 44

蠟油——蛋油——羊足油——馬足油——牛足油

第四章 植物脂 47

棕櫚油——可可脂——柏油——棕櫚仁油——椰子油——木蠟

第五章 動物脂 55

乾性動物脂:冰熊脂,響尾蛇脂——半乾性動物脂:野鴨脂,馬脂——不乾性動物脂:鵝脂,豚脂,骨髓脂,骨脂,牛羊脂,——牛酪脂

第六章 蠟 62

第一節 液體蠟 62

鯨蠟油——北極鯨蠟油

第二節 固體蠟 64

植物蠟:加諾巴蠟,小麻蠟,貢旦蠟,彼生蠟——動物蠟:羊毛蠟,蜂蠟,鯨蠟,白蠟

第七章 油,脂肪,蠟之製造法 71

第一節 油及脂肪之加熱製造法 71

直接火加熱法——蒸汽加熱法——高壓加熱法	
第二節 油及脂肪之壓榨製造法	73
植物子實保存法——準備工程——壓榨機：楔榨機，水壓機，榨油法	
第三節 油脂之浸出製造法	81
溶劑——浸出器	
第四節 蠟之製造法	87
第八章 油、脂肪及蠟之精製、脫臭及漂白法	88
第一節 油、脂肪及蠟之精製法	88
油及脂肪類之不純物——精製法：物理的精製法，化學的精製法	
第二節 油及脂肪之脫臭法	95
第三節 油、脂肪及蠟之漂白法	97
吸收漂白法——氧化漂白法——還原漂白法	
第九章 油、脂肪、蠟之試驗法	101
第一節 試驗法	101
物理的試驗法——化學的試驗法	
第二節 重要油、脂肪、蠟之定數及變數	103
第二編 肥皂	
第十章 緒論	109
第一節 油及脂肪之鹼化理論	109
第二節 肥皂之性狀	110
第三節 肥皂之洗淨作用	111

第十一章 肥皂原料..... 114

第一節 油及脂肪原料..... 114

第二節 鹼類原料..... 116

苛性鈉——苛性鉀——碳酸鈉——碳酸鉀

第三節 水,食鹽及其他特別原料..... 121

水——食鹽——特別原料

第十二章 硬肥皂製造法..... 123

第一節 熱製皂法..... 123

脂酸原料之製皂法——油及脂肪原料之製皂法

第二節 肥皂之完成..... 129

第三節 冷製皂法..... 134

第四節 高壓製皂法..... 136

第十三章 肥皂各類..... 138

第一節 家常肥皂或洗濯肥皂..... 138

普通淡黃色肥皂——粒狀肥皂——斑紋肥皂——洗濯肥皂中之參加物

第二節 化粧肥皂..... 142

普通化粧肥皂或不透明肥皂——透明肥皂——浮肥皂——化粧肥皂所用之香料及染料

第三節 工業用肥皂..... 155

羊毛肥皂——印花肥皂——煮絲肥皂

第四節 軟肥皂..... 157

總論——原料——製造法

第五節 特種肥皂……………161

肥皂粉——藥用肥皂——樹脂肥皂——金屬肥皂

第三編 脂酸,蠟燭及甘油

第十四章 油及脂肪之分解法……………164

第一節 高壓法……………165

高壓法之理論——分解促進劑——壓熱器——高壓分解操作

第二節 硫酸法……………169

硫酸鹼化法之理論——硫酸法分解油脂操作

第三節 特尉拆爾氏法……………172

鹼化劑之製法及性狀——油脂分解操作

第四節 發酵法……………175

著醇法之理論——脂肪酵素之分離——脂肪分解操作

第五節 油脂分解法之比較……………178

第十五章 脂酸……………181

第一節 脂酸之蒸餾……………181

總說——蒸餾法

第二節 液體與固體脂酸之分離法……………185

總說——冷壓工程——溫壓工程

第三節 固體脂酸及液脂體酸之完成及應用……………187

第十六章 液體脂酸及脂油之硬化……………188

第一節 加酸法及加鹼法……………188