

化工藥品製造

勞侃如 著

水牛大學叢書13
水牛出版社印行

水牛大學叢書

13

化 工 藥 品 製 造

勞 侃 如 著

水 牛 出 版 社

MEDICINAL CHEMISTRY

BY LAO KAN JU

COPYRIGHT © 1976

BUFFALO BOOK CO. LTD.

TAIWAN

R. O. C.

化 工 藥 品 製 造

水牛大學叢書 13

著 者 勞 侃 如
出 版 者 水 牛 出 版 社

臺北市連雲路26巷21弄2號
郵政劃撥賬戶第13932號

登 記 註 冊 經銷：香港漢華圖書文具公司

發 行 所 香港九龍尖沙咀彌敦道182號友誼大廈12樓

電話：3-7212337

每冊特價
再 月

定價：港幣 24.00

▲版權所有・翻印必究▲

前 言

本书是根据《中华人民共和国国家标准》GB 19001-2000《质量管理体系 要求》和GB 19004-2000《质量管理体系 业绩改进指南》编写的。本书可作为企业质量管理体系建设的参考。

最後，本書之編著，不但使聽讀「藥品工業」亦即可稱「化工原料」之化工系學生得賴以整理知識，亦可使聽讀「製藥工程」之藥學系學生得知道藥品化學之門徑，原意在此，希望多賜批評。

勞侃如於國立臺灣大學化學工程學系

民國八十二年六月

本書內容

爲求化學工業與醫藥品工業之本質的關連澈底理解起見，故第一章冠以化學工業概論，以後依次第二章無機化學工業，第三章有機化學工業，爲瞭解醫藥之直接資料又關於醫藥品之製造，特別詳述，並且對有機藥品工業在醫藥品工業中所佔之位置效能亦予提及，因此應包含于各論中的製品，在總論中幾盡予提出，自信如此辦法于理解方面或多所有助耳。

各論中，第一章無機醫藥品，第二章有機合成醫藥品，第三章天然物醫藥品，各就其製法，性狀，用途，只就基礎的簡要說明，且祇限于合成化學方面實用化者，當講演時，適宜展開，力求補充，自然當講解時，應輔以試驗法，但本書省略之。

就全般言，例如生藥學、微生物學、生化學、藥物學，藥品分析學等之連繫加以致慮，始定名爲化工藥品工業，但只就講演所及簡單記述，各分科專門或可藉此得到充分之智識。

用語以便利爲尚，化學用語，亦採取常用者爲準，並不一定如學術機構所規定者，外國語以英語爲本，其他略語，例如 M. P. 之爲融點，B. P. 之爲沸點，一如化學界所使用者然。

溫度全部以攝氏表示，書中多數資料取自 Sherve: *Chemical Process Industries* 且轉錄取圖表，不得不表示感謝。他如 Groggins: *Unit Process in Organic Synthesis*; Ellis: *The Chemistry of Synthetic Resins*; *Industrial and Engineering Chemistry*，亦資作參攷用書。

目 次

前 言.....	1
本書內容.....	1

總 論

第一章 化學工業概論.....	1
第一節 化學工業與製藥工業之關係.....	1
第二節 化學工業之範圍.....	2
第三節 化學工業之構成.....	4
第四節 天然資源.....	6
I 水.....	6
II 燃 料.....	10

第二章 無機化學工業

第一節 曹達（鈉）工業.....	13
I 碳酸鈉.....	13
II 苛性鈉.....	17
III 玻璃工業.....	22
第二節 氮素工業.....	24
I 銨.....	24
II 硝 酸.....	29
第三節 硫酸工業.....	31

2 化工藥品製造

第 四 節 氯，素工業	37
I 鹽 酸	37
II 氯素化合物	38
第 五 節 厭縮氣體工業	41
I 氧素、氮素 (附 Neon Argon)	41
II 氫 素	43
III 氫 素	45
IV 亞硫酸瓦斯	45
V 碳酸瓦斯	46
第 六 節 石灰氮素工業	48
I 礆化石灰	48
II 石灰氮素	50
第 七 節 金屬工業	51
I 鈉及鉀	51
II 鋁及鎂	52
III 亞鉛、水銀	55
IV 銅	57
V 金、銀及白金	59
VI 錫及鉛	61
VII 銻及蒼鉛	63
VIII 鐵	65
第 八 節 無機藥品工業	67
I 鹵素化合物	67
II 硫黃Selenium 化合物	69
III 氮素化合物	70
IV 磷化合物	71

V 硫氰化塩	71
VI 鈉化合物	72
VII 鉀 塩	74
VIII 鋁化合物	76
IX 鉛化合物	76
X 其 他	76

第三章 有機化學工業

第 一 節 烯acetylene工業	79
I 烯及其化學反應	79
II 烯系化學工業	84
第 二 節 石油化學工業	90
I 石油精製工業	90
II 天然氣體及天然汽油	94
III 單位反應	95
IV 石油化學誘導體	100
第 三 節 煤焦油工業	105
I 煤之焦炭化	106
II 副產品之回收	107
III 煤乾溜物	108
第 四 節 乾溜煤製品之中間體	110
I 硝 化	111
II 硫酸化 (磺化)	113
III 鹵素化	116
IV 加水分解	117
V 銨 化	120
VI NO_2 之還元	122

4 化工藥品製造

VI 氧化反應	124
VII alkyl 化	127
IX friedel-crafts 之反應	128
第五節 染料工業	129
I 染料	129
II 染料分類	129
III 染料之化學的分類與製造	134
第六節 油脂工業	144
I 總論	144
II 植物油脂數類	146
III 動物油脂類	150
IV 蠟	152
V 硬化油(油脂之氫化)	153
VI 肥皂及脂肪酸工業	156
VII 甘油	161
第七節 發酵工業	166
I 乙醇	166
II 酮及丁醇	172
III 枸橼酸	173
IV 乳酸	174
V 葡萄糖	175
VI 抗生物質	176
第八節 天然高分子化合物工業	180
I 紙漿	180
II 紙	183

III 人造纖維（合成纖維不在內）	185
IV 天然橡膠合成樹脂	190
第九節 合成高分子化學工業	195
I 合成樹脂	197
II 附加的重合物	197
III 縮合的重合物	204
IV 合成樹膠	220
第十節 有機藥品工業	222
I 硝化	224
II 磺化	225
III 鹵素化	229
IV 加水分解	230
V 鹼化	232
VI Nitro 基之還元	234
VII 氧化反應	236
VIII Alihyl 化	238
IX Friedel-Crafts 反應	239
X 其他之單位反應	241

各 論

第一章 無機醫藥品及有關藥品	243
第二章 有機合成醫藥品及其有關藥品	263
第一節 鎮狀化合物	263
第二節 環狀化合物	272

第三章 天然物醫藥品

第一節 植物有效成份	301
I 精油 Essential oil	301
II 配糖體及其他 glucoside	304
III 有機鹼 alkaloid	307
IV puriene Pyrine 誘導體	309
V 其他	311
第二節 維他命	311
I 脂溶性維他命	311
II 水溶性維他命	311
第三節 荷爾蒙	315
第四節 油脂	323
I 植物油	323
II 植 物	324
III 動物油脂	325
第五節 糖類 蛋白質及 Amino 酸	326
I 碳水化合物 (Carbonhydrates)	326
II 蛋白質 (protein) 及 amino acids	330
第六節 酵素	333
第七節 抗生物質	334
第八節 血清及痘苗 Uauine 類	336
I Vaccine 及病原體性生產物	336
II 免疫血清類	339

第四章 香料及殺虫劑

I 香料	341
II 殺虫劑	348

第一章

化學工業概論

第一節 化學工業與製藥工業之關係

所謂化學工業云者，將原料以化學的，物理的施行操作，其主要成分或副成分，化學的使之變化，而得到有經濟價值目的物之工業之謂。故化學工業，立于化學、物理、數學之基礎科學之上，以經濟學的智識為指針，發展事業的一種企業。此事就其發達之狀況加以觀察，自無疑義。

同其他產業一樣，化學工業自從十八世紀下半期產業革命以來，始形成近代工業之形態，例如最初化學工業之一的硫酸工業視之，在十九世紀初期由鉛室法製造開始，到1827年 gay-lussac-Tower 1859 年 glouer tower 之發明，其基礎始見確定。

化學工業之成立發展，十八世紀以來之自然科學，尤賴物理，化學之進步，以及隨產業革命之興起和資本主義經濟組織之形成而益臻發達，依此組織，對於企業所投之資本，益得保持蓄積和安定，其結果企業之形態、種類，日益增大，遂成為現代大工業的境界。

現代之醫藥品工業即製藥工業，除以天然物為原料，施行簡單的操作而成為一部分的製品外，其大部分產品幾乎全然與化學工業有密切之關係，當然製藥工業亦足視為化學工業之一部門，其趨向所不同者，其特徵得示之如次：

1. 原料藥品種類特別多。
2. 製品製造量比較少。
3. 由于使用之目的，力就製品純度高。

2 化工藥品製造

4. 多需手工作業。

所以一般製藥工廠，採用化學工業所產之原料以製產品，或製劑化，但製造原料的化學工業工廠自己亦有到底製成產品者，此種趨勢到近年為甚，故前述醫藥品製造之特殊性，不能視為獨占有利，例如美國有許多化學工業工廠自己製造製品，但最後終由製藥工廠施行製劑化，不過此製劑化之特殊點以及技術上最重要的關鍵甚至資材方面，不得不依賴化學工業而存在。

第二節 化學工業之範圍

化學工業之範圍，極為廣泛，如後所述，可知其類別之多，影響於吾們生活之處，實甚且大，不論衣、食、住、行、保健、文化等等各方面，無一不與化學工業發生關係，今姑舉其二、三例言之，化學纖維、染料、肥皂、食用油、酒類、肥料、水泥、玻璃、醫藥品、汽油、橡膠、軟片等，均屬於化學工業製品。

化學工業又與其他工業如機械、電氣、造船、建築、土木等工業，有相互密切之關係，其中亦有與農業、林業、水產、畜牧等產業關連者，要之化學工業助長該項產業之發達，例如石油工業之發達，產生內燃機關，因用內燃機關，而與航空機工業，終于要求高級汽油，基此要求，為製造新的高級汽油，化學工業于是研究設計，見諸實施，如此類似實例，不一而足。

此等化學工業，一般分為有機化學工業、無機化學工業兩大類，但此區別，亦僅指其大概，並無顯著的界限可言，況且應用無機化學或有機化學的化學工業，未必各稱為無機化學工業或有機化學工業，不過便利上有此區別，主要點其製品有無機物或有機物而已。依此而言，化學工業分類，得細分之如次：

(1) 無機化學工業

無機酸工業（硫酸、鹽酸、硝酸、磷酸、砒酸、硼酸等）

鹼類工業（苛性鈉、碳酸鈉、重曹、苛性鉀、碳酸鉀、石灰等）

無機藥品工業（食鹽、其他鹵素化合物、硫酸鹽、硝酸鹽、過錳酸鹽、重鉻酸鹽等）

壓縮氣體工業（氧素、氮素、氬素、碳酸瓦斯、氟素等）

硅酸鹽工業（陶磁器、水泥、玻璃、煉瓦等）

肥料工業（硫銨、過磷酸石灰、石灰氮素、鉀肥料等）

冶金工業（鐵、鋼、銅、水銀、亞鉛、錫、鋁、特殊鋼等）

其他

(2)有機化學工業

有機藥品工業（酒精、木精、醚、哥羅仿、酮、酯類、醋酸等）

煤氣及精油精製工業（煤氣、苯、甲苯、萘、石灰酸、甲酚、焦炭等）

染料工業（染料及中間體）

石油精製工業（汽油、燈油、輕油、潤滑油、柏油）

木材乾溜工業（木醋酸、木瀝青、木精等）

油脂工業（脂肪酸、甘油、肥皂、硬脂酸、食用油脂等）

染料工業（塗料、油漆、噴漆）

香料工業（天然香料、人造香料、化粧品）

木材工業（紙漿、紙）

皮革工業（皮革、牛皮膠）

合成樹脂工業（賽路路、熱可塑性樹脂、尿素樹脂等）

人造纖維工業（人造絲、Cellophane、合成纖維等）

食品加工工業（糖、飴糖、澱粉、冷凍食品等）

發酵工業（酒類、乙醇、酮、丁醇、乳酸等）

醫藥品工業

農業藥品工業（D. D. T.、BHC、2.4.D等）

爆發物工業（火藥、煙火等）

照相工業

其他

對以上所述之分類，就原料或製造方法為重點而加以觀察，又可分為不同型態之類別。

第三節 化學工業之構成

4. 化工藥品製造

如第1節所述，所謂化學工業云者，其工程中，包含若干基本的化學反應及物理操作，由于此等複雜之組合而成立。

成為如斯基本的化學反應及物理操作，稱為單位反應 (unit process) 及單位操作 (unit operation) 以式示之如次表。

化學工業 = Σ 單位反應 (化學變化) + Σ 單位操作 (物理變化)

構成化學工業之單位反應，並非單憑化學反應，要以滿足其中最經濟最有利的條件為主旨。某種化學反應其實際上成為工業化的單位反應者，係與機械、設備、原料等問題有連帶的關繫。

所謂單位操作云者，在化學工業中，凡原料、中間體、生成物、副產物、廢物等工業的有處理的必要時成為基本的物理變化，常與單位反應有密切之關係。例如吸熱反應或放熱反應之際，從外部加熱或有冷卻必要時。但將原料或反應物從某種裝置移于另一裝置時，此則與化學反應不發生任何直接之關係，即為單位操作明甚。

有關單位反應問題之重點如次：

1. 為獲得目的物，從種種化學反應中，並非專採取某一種的純化學問題，應攷慮到 energy 之變換 (例如熱交換) 材質腐蝕、反應條件、原料等，作最有利的選擇。
2. 施行單位反應時，往往將工場或作業場所，區分為若干個單位。或施行單位反應時，所使用的裝置，並所製的物品，雖不相同，亦在同一工場操作。例如 Nitro 化槽，為製 Nitro-Benzen、Nitro-Naphthalin 等之用。又如 Svehphone 化槽，使用同一單位反應時，有時製某種藥品，有時繼續製他種藥品，利用同一裝置可得許多便利。
3. 將單位反應適當分類，基于既知藥品之製造智識，容易瞭解同系統新藥品的製造問題。
4. 基于單位反應之基礎經驗，自可不必將製造法區別為無機或有機，因為就製品性質言，雖有無機有機之別，但其製造裝置諸點，或有關製造方法之物理的化學的各點，尤以經濟等問題，常多相同。例如氮素、氫合成而製氨，與

由 CO 與氫合成製 Methanol 其條件裝置大致相似。

5. 最後就裝置設計言，與其依各反應個別加以考慮，不如依單位反應之分類而考慮之較為有效經濟。要之處理單位反應時，凡關於化學平衡，反應速度諸問題，如能充分理解，則管理上順利，收穫增加，損害減少，所以能瞭解前項之基本理論和事實，可得定量的收穫。

主要單位反應及單位操作列表如次：

第一表

單位反應 Unit process

燃燒 Combustion

氧化 Oxidation

煨燒 Calcination

分解 Pyrolysis

複分解 Double decomposition

電解 Electrolysis

中和 Neutralization

還元 Reduction

氫化 Hydrogenation

縮合 Condensation

重合 Polymerization

異性化 Isomerization

芳香化 Aromatization

硝化 Nitration

磺化 Sulfonation

氯化 Halogenation

酯化 Esterification

Alkylation

Friedel-Crafts

Diazotisation

酸酵 Fermentation