

高等釀造學

上 冊

陳 騷 聲 著

商 務 印 書 館



8137號註冊證

1953年

2.50

高等釀造學

下 冊

陳 騷 聲 著

商 務 印 書 館



8137號註冊證

1953年
2-00

書號 60814

定價 ¥45,000

高等釀造學

上 冊

陳 駒 聲 著

商 務 印 書 館

高等釀造學

下 冊

陳 駒 聲 著

商 務 印 書 館

高等釀造學內容提要

本書係根據作者原著“釀造學分論”一書改編，內容介紹各種釀造工業的原理及製造方法，包括酒精、丁醇、丙酮、甘油、各種酸類、酒類、醬油及醋等。對於近來發展甚速的釀造技術如丁醇、丙酮、甘油、葡萄糖酸、檸檬酸、乳酸、沒食子酸等，以及其他正在擴大研究中的釀造方法，都作了較詳盡的說明；對於酒精、酵母則着重介紹了其改良製造法；此外並擇要敘述作者對我國原有釀造工業如醬油、豆腐乳、醋、紹興酒、高粱酒等的調查、研究與實地製造的結果。這是一本在釀造學方面相當完備的專書，理論與實際並重，可作為高等學校教材，及一般從事釀造工業者之參考。

高 等 釀 造 學

(全二冊)

陳 駒 聲 著

★ 版權所有 ★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一一號

中 國 圖 書 發 行 公 司 發 行

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

⊕(60814)

1953年8月初版 版面字數532,000

印數1—1,000 定價¥45,000

上海市書刊出版業營業許可證出〇二五號

自序

近世釀造研究一日千里，特殊發酵法尤有驚人之進步。丁醇、丙酮、甘油、葡萄糖酸、乳酸、檸檬酸、沒食子酸等，均已能大量生產。其他正在擴大研究者，指不勝屈。酒精工業亦有混合法及連續法之發明。歷史悠久之醬、酒製造，在釀造工業中，已屈居次要之地位。前著釀造學分論出版已逾十載，內容或嫌陳舊，或太簡略。遂於工餘採取國內外最新資料，及本人研究心得，加以改編。丁醇、丙酮等特殊發酵法，分章敘述，特為詳明。酵母一章全部改編，頗合實用。酒精一章，亦補充不少資料。酒類、醋及醬油各章略有刪改。全書內容煥然一新，更名為高等釀造學。可為大學課本，及一般從事釀造者之參考。惟謬誤之處，在所不免，尚希海內同志隨時賜教為幸。

是書之編輯，承徐洪順、錢慈明、林翰泗諸君熱心協助，胡元吉、顧善揚、劉守恩諸君亦復辛勤繕校，附此誌謝！

一九五三年，六月，陳駒聲謹識。

編輯凡例

一、書中通用之英文符號，如 °C., °F., %, 等，悉仍其舊。

二、書中各種化學及微生物名詞，多根據中國化學會化學名詞草案及前國立編譯館編訂之細菌學免疫學名詞。但未規定之名詞，或加以中譯，或暫用原名。

三、書中度量衡單位，以公制為主，如有例外，亦加註明。

四、溫度概用攝氏百度表，用華氏者亦附註攝氏之度數。

五、本書取材以各種雜誌及新出書籍為主。至於著者在福建及山東釀造廠、上海中國酒精廠、前中央工業試驗所釀造工場、各大學研究室及在國外之研究、調查與實地製造之結果，均擇要敘述，以期完善。

目 錄

自序

編輯凡例

第一章 酒精	1
第一節 製造原理	1
第二節 原料	8
第三節 應用的菌類	10
第四節 麥芽	17
第五節 麴	19
第六節 澱粉質原料製造酒精法	27
第七節 澱粉質原料製造酒精新法	50
第八節 細菌之酒精發酵	52
第九節 小型連續式酒精製造器	53
第十節 糖蜜製造酒精法	54
第十一節 糖蜜製造酒精連續法	73
第十二節 糖蜜製造蘭姆酒法	76
第十三節 纖維質原料製造酒精法	77
第十四節 蒸餾	91
第十五節 酒精工廠之試驗室工作	136
第十六節 副產物之利用	148
第十七節 酒精之用途	168
第十八節 無水酒精製造法	179
第二章 丁醇丙酮發酵法	213
第一節 概說	213
第二節 原料	213
第三節 原料及醪之處理	214
第四節 種菌之育成	215
第五節 發酵	218
第六節 糖蜜製造丁醇丙酮法	226
第七節 其他原料製造丁醇丙酮法	227
第八節 發酵機構	228
第九節 產品	230
第十節 用途	231
第三章 丁二醇(2,3)	232
第一節 沿革	232

第二節	菌種	232
第三節	菌類營養	233
第四節	發酵方法	234
第五節	丁二醇分離法	236
第六節	發酵機構	237
第七節	用途	237
第四章	甘油	239
第一節	概說	239
第二節	普通發酵法	239
第三節	特殊發酵法	241
第四節	發酵機構	243
第五節	用途	245
第五章	乳酸	246
第一節	引言	246
第二節	乳酸發酵用微生物	246
第三節	應用細菌製造乳酸法	247
第四節	應用微菌製造乳酸法	260
第五節	發酵機構	264
第六節	乳酸之品質及用途	264
第六章	檸檬酸	266
第一節	概說	266
第二節	歷史	266
第三節	菌種	267
第四節	檸檬酸發酵方法	268
第五節	發酵機構	285
第六節	用途	290
第七章	沒食子酸	291
第一節	引言	291
第二節	原料	292
第三節	固體發酵法	293
第四節	液體發酵法	297
第八章	葡萄糖酸	303
第一節	引言	303
第二節	微菌製造葡萄糖酸法	303
第三節	細菌製造葡萄糖酸法	314
第四節	發酵機構	316
第五節	性狀及用途	317

第九章	脂肪	319
第一節	引言	319
第二節	由酵母及類似酵母的微生物製造脂肪法	319
第三節	黴菌製造脂肪法	324
第十章	壓榨酵母及乾燥酵母	331
第一節	酵母製造之歷史	331
第二節	製造方法	332
第三節	製造原理	342
第四節	製品及副產品	343
第五節	酵母之用途	343
第六節	乾燥酵母	345
第十一章	醬油	348
第一節	舊式醬油製造法	348
第二節	日本醬油釀造法	352
第三節	醬油之速釀	383
第四節	應用廉價原料釀造醬油法	399
第十二章	醋	401
第一節	東方釀醋法	401
第二節	西方製醋法	414
第三節	速釀法	420
第四節	醋之精製	432
第五節	醋酸發酵機構	434
第十三章	豆腐乳	437
(附)紅麴		442
第十四章	麥酒	444
第一節	概說	444
第二節	原料	445
第三節	麥芽之製造	461
第四節	麥芽汁之調製	483
第五節	發酵方法	503
第六節	麥酒病害之發生與其處理法	517
第七節	裝瓶	523
第八節	副產品	527
第十五章	葡萄酒	530
第一節	葡萄酒之分類	530
第二節	葡萄發酵原理	532
第三節	葡萄酒之釀製	537
第四節	香檳酒	555

第五節 白蘭地	559
第十六章 紹興酒	562
第一節 原料	562
第二節 預備工程	565
第三節 釀造紹酒法	567
第四節 紹興酒之性狀及成分	570
第五節 紹酒副產物	574
第六節 蒸餾燒酒法	574
第十七章 高粱酒	577
第一節 原料	577
第二節 磨房及其工作	578
第三節 製麴	582
第四節 發酵	590
第五節 酒槽	602
第六節 高粱酒之蒸出量與理論產額之比較	602
第七節 燒酒之鑑定法	603
第八節 貯酒器	604
第九節 高粱酒麴製造之化學成分變化	607
第十節 高粱酒膠發酵中主要成分之變化	612
第十八章 其他發酵產物	615
第一節 丙酮-乙醇	615
第二節 丁醇-異丙醇	616
第三節 甘露醇	618
第四節 丙酸	618
第五節 丙二醇	620
第六節 α -酒石酸	620
第七節 分解烏頭酸	621
第八節 草酸	623
第九節 延胡索酸	623
第十節 麴酸	624
第十一節 甲烷發酵	624
第十二節 維他命 B ₂	628
第十三節 清涼茶糖	630
第十四節 L-麻黃鹼	634
第十五節 麻的浸解	635
第十六節 煙葉的熟成	636
第十七節 製糖工業	637
第十八節 染料工業	640
第十九節 製革工業	641
第二十節 飲食物工業	642

高等釀造學

第一章 酒精

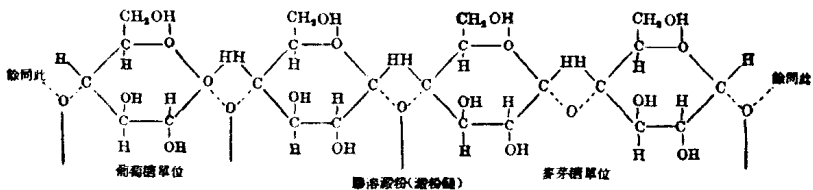
第一節 製造原理

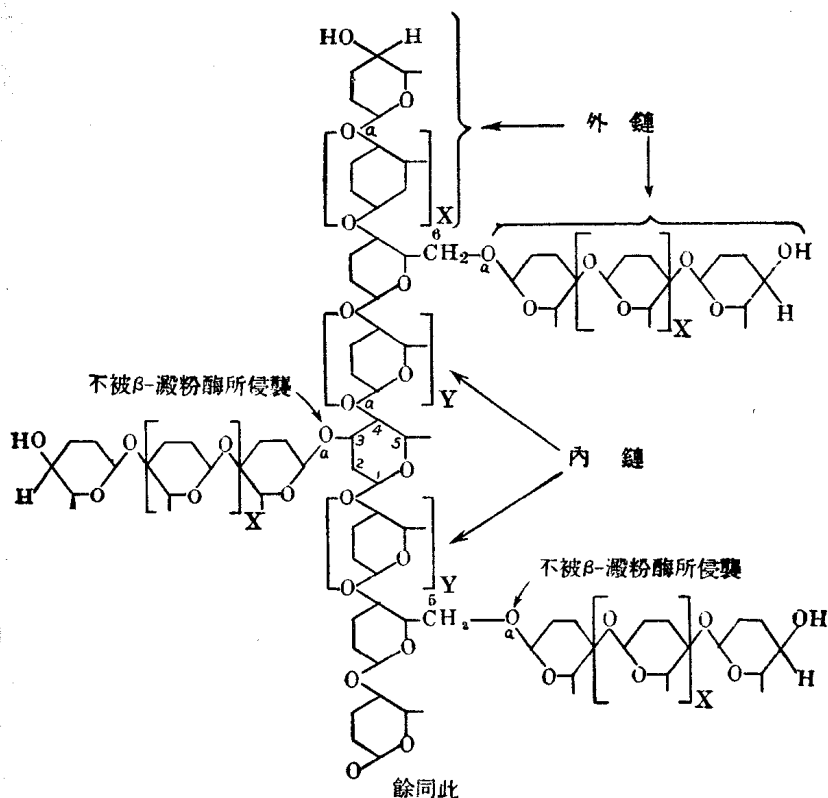
酒精學名乙醇(ethyl alcohol)分子式為 C_2H_5OH ，乃易燃燒而具一種特殊香氣之液體，沸點 $78.3^{\circ}C$ ，比重 0.7939(在 $15.56^{\circ}C$ 時)。

酒精之製造，可分為發酵法及合成法。發酵法又依原料之不同，而手續各異。如用澱粉質或纖維質原料，則先變為糖，再變為酒精。如用糖質原料，則可直接變為酒精。茲分述此等化學變化如下：

第一項 澱粉變糖之化學變化

澱粉並非均一的物質，用溫水處理之，可分為水溶性部分，名曰膠溶澱粉(amylose)及不溶性部分，名曰膠凝澱粉(amylopectin)，其比例為 1:9。此兩部就化學意義言，亦均非均一性，膠溶澱粉分子重為 10,000—60,000，膠凝澱粉分子重為 50,000—1,000,000。依 1. 物理性質；2. 化學分解；3. 對於酶的水解的性質；4. X 射線的結果等條件，擬定膠溶澱粉及膠凝澱粉之構造式如次：





膠凝澱粉(斯道丁格)

上述構造式，可以說明：1. 由葡萄糖單位，如何可以連結而成大的澱粉分子；2. α -醣甙的聯鎖之特別佈置情形及 3. 有功能的經基(OH)的佈置情形。膠溶澱粉的簡單直鏈的構造，與其物理性質適相符合，故易由麥芽的酶完全變為貳糖，如麥芽糖及葡萄糖。膠凝澱粉具有 1. 完全不溶性；2. X 射線型及 3. 酶的水解不完全等性質，亦可由分枝旁鏈的斯道丁格 (Staudinger) 式表示之。膠凝澱粉的分枝位置，可以抵抗 β -澱粉酶之水解作用，因此受 β -澱粉酶之作用後，不變為麥芽糖，而變為安定糊精(grenzdextrin)。

膠溶澱粉及膠凝澱粉除對特別澱粉酶的作用有區別外。其他化學性質相去無多，兩者對於斐林溶液均不能還原(即有，亦極少)。膠溶澱粉對於碘呈藍色，而膠凝澱粉呈紫色至紅色。兩者旋光性相同。

麥芽中所含酶以 β -澱粉酶為最重要。 α -澱粉酶之量雖遠較 β -澱粉酶為少，但對於澱粉的轉變亦屬重要。

此二種澱粉酶可以侵襲澱粉分子內不同部分，而所得產物各不相同。

此兩種酶可將膠溶澱粉變為麥芽糖，但其速度不同。 α -澱粉酶由澱粉變成麥芽糖較慢，而能生成多種糊精，故又名糊化酶。 β -澱粉酶由澱粉變成麥芽糖甚速，故又名糖化酶。 β -澱粉酶可以分解膠凝澱粉，不能直接變為麥芽糖，而先變為高分子的多醣即安定糊精。此種安定糊精，可被 α -澱粉酶所分解。由此二種酶的作用之結果，可使膠凝澱粉變為麥芽糖，及 25% 未知性質的叁醣及雙醣。可知麥芽對於澱粉之作用，並不完全，乃因膠凝澱粉具有抵抗力也。當發酵時，安定糊精可被酵母的 β 葡糖甙酶(β -glucosidase)所分解，其產物再被 β -澱粉酶分解而成麥芽糖。

澱粉轉變之檢定法，分為旋光法及化學法：

澱粉漿的比旋光度為 202° ，而純葡萄糖則為 52.7° ，一部分水解的澱粉則介乎此二者之間。

斐林液對於未水解的澱粉之反應為陰性，當水解進行時，漸呈陽性，當紅色達最高峯時。即表示水解完全，而得純粹之葡萄糖。

碘液呈色試驗，由紫而玫瑰紅而紅棕，嗣後逐漸淺淡，至水解完全時，完全無色。

將數滴澱粉溶液滴於酒精中，即生顯明的白沈澱，當水解進行時，逐漸減少，最後完全不生沈澱。

第二項 酒精發酵之化學

(1)無細胞發酵劑之發明 1897年彪赫納(Buchner)發現酵母細胞中之發酵劑，可用特別方法，由活細胞取出之。此種發現，使酒精發酵理論放一光彩。此發酵劑正如其他之酶，具較複雜之化學性質，而與生物不同。活細胞皆有生成此酶之功能，但此酶生成後，雖脫離母體，亦有同樣效力，故純為一種化學物質也。

彪赫納的方法：係將酵母細胞和以砂及矽藻土研磨之，使其細胞完全破壞，然後用水壓機壓榨之。壓出之汁，雖然混濁，但甚均勻，有使糖發酵之能力。此汁並無活的細胞，惟若加滅菌劑(如甲苯)則發酵停止。此外尚有雷培杜(Lebedew)氏製備另一種活性抽出液，此為現在最常用之方法。法將酵母於 25°C . 乾燥數日，用研磨機磨成極細之粉。將此粉懸浮於水中，保持溫度 27°C . 兩小時，用離心機分離其液體。所得之液體，為混濁溶液，有發酵之功能。若加入丙酮，則發生沈澱，乾燥之，可得持久之製劑。此液初時非常活潑，漸次衰弱，大概因其中之蛋白質分解酶能分解發酵劑所致。

無細胞發酵劑之發現，予研究發酵學說者以莫大之便利。若用活酵母因各種磷酸酯與其他中間產物，因不能通過細胞膜，皆存於細胞中，將無法檢驗。無細胞發酵劑之發酵則與上述者不同，故各種中間產物可設法辨識之。

(2)酒精發酵的機構 將已醱與酒精方程式互相比較，乃知由醱變酒精，其間反應必非簡單。此反應經百年之有機化學研究，及生物變化之研究，證明天然方法之發酵中，實包括多種變化，此等變化，可在化驗室內設法證明之。

研究此問題，最為著名者，如那堡(Neuberg)、哈登(Harden)、克盧未(Kluyver)、尼遜(Nilson)、羅黑曼(Lohmann)、安登(Enden)及邁厄荷夫(Meyerhof)。渠等施行無數不同方式之發酵，並詳細研究酶化