

105371

職業教科書委員會審查通過

油類學

田殿元編著



商務印書館發行

油 類 學

田 殿 元 編 著

商 務 印 書 館 發 行

編印職業教科書緣起



我國中等教育，從前側重於學生之升學。但事實上能升學者，究佔少數；大部分不能不從事職業。故現在中等教育之方針，已有漸重職業教育之趨勢。近年教育部除督促各省市教育行政機關擴充中等職教經費，並撥款補助公私立優良職業學校，以資鼓勵外，對於各類職業學校之教學，亦擬有改進辦法。其最重要者，為向各省市職業學校徵集各科自編講義，擇尤刊印教本，供各學校之採用。先後徵得講義二百餘種，委託敝館組織職業教科書委員會，以便甄選印行。敝館編印中小學各級教科書，已歷多年，近復編印大學叢書，供大學教科參考之用。關於職業學校教科書，亦曾陸續出版多種，並擬有通盤整理之計畫。自奉教育部委託，即提前積極進行。經於二十五年春，聘請全國職業教育專家及著名職業學校校長組織職業學校教科書委員會。該會成立後，一面參照教育部印行之職業學校課程表及教材大綱，釐訂簡明目錄，以便各學校之查

考；一面分科審查教育部徵集之講義及敝館已出未出之書稿。一年以來，賴各委員之熱忱贊助，初審複審工作，勉告完成。計教育部徵集之講義，經委員會選定最優者約達百種，自廿六年秋季起，陸續整理印製出版。本館已出各書，則按照審查意見徹底修訂，務臻妥善；其尚未出版者，亦設法徵求佳稿，以求完備。委員會又建議，職業學校之普通學科，內容及分量，均與普通中學不同，亟應於職業學科外，編輯普通學科教本，以應各校教學上之迫切需要。敝館謹依委員會意見，聘請富有教學及編著經驗之專家，分別擔任撰述。每一學科，並分編教本數種，俾各學校得按設科性質，自由選用。惟我國各省職業環境不同，課程科目亦復繁多，編印之教科書，如何方能適應各地需要，如何方能增進教學效率，非與各省實際從事職業教育者通力合作不爲功。尙祈全國職業教育專家暨職業學校教師，賜以高見，俾敝館有所遵循，隨時改進。無任企幸之至。

中華民國二十六年七月一日 王雲五

編輯例言

1. 本書原係編者在北平市立高級職業學校授課時所編之講義，經職業教科書委員會審查後，修訂而成。
2. 本書可供給高級工科職業學校教油類學之用。
3. 本書全一冊，共十章，每週講授一小時，一學年授完。
4. 本書所取教材，力求新穎實用；並以適合中國國情為主。
5. 本書關於脂肪工業、硬化油工業、脂肪酸工業及蠟燭工業等，均有概括之敘述；惟肥皂工業一項，因編者已另編有製皂學一書，專門論及，故本書不再贅述。
6. 本書附有插圖多幅，以便教學者之參考。
7. 本書每章之末，附有習題若干條，俾學生溫課時有所依據。
8. 本書所採用之名詞，在可能範圍內，力求恰當，並附註西名，以便參考。
9. 本書各章，間或有附註數則，以資解釋或補充課文之不足。
10. 本書出版倉促，其中錯誤，在所不免，尙祈海內方家，多加指正！

職業學校教科書委員會委員

(以姓名四角號碼爲序)

唐凌閣	申雄伯	唐志才	章之汶
譚勤餘	王雲五	賈佛如	何清儒
朱博泉	魏元光	吳福禎	潘序倫
李壽恆	蘇繼廩	葛敬中	葛成慧
黃任之	黃紹緒	黃質夫	林美衍
陳 意	陳朱碧輝	周盛唐	周昌壽
鍾道贊	鄭西谷		

目次

3898

第一章	通論	1
-----	----	---

第二章	動物油脂提煉法	9
-----	---------	---

I	牛脂提煉法	9
II	豬脂之提煉及精製法	11
III	從牛脂中提煉硬脂及軟清油法	12
IV	廢肉或死獸中提煉油脂法	14
V	洗羊毛廢液中收取油脂法	14
VI	屠場之碎肉、骨骼及廚房、營房剩餘之含油原料提煉油脂法	15

第三章	植物油壓榨法所用之機器	18
-----	-------------	----

I	預先壓碎機	18
II	英美式終結磨粉機	19
III	種子去外殼機	20
IV	蒸熱種子粉釜	20

V	種子粉製餅機	21
VI	壓榨機	22
VII	切渣餅邊機	26
第四章 用壓機壓榨油脂法		28
I	亞麻子壓榨法	28
II	棉子油壓榨法	30
III	蓖麻子壓榨法	32
IV	橄欖油榨取法	33
V	棕櫚油及棕櫚核油榨取法	34
VI	椰子油榨取法	35
VII	豆油榨取法	36
第五章 用溶劑浸出油脂法		38
I	浸溶劑	38
II	油脂浸出法	41
III	壓榨與浸出二法得失之比較	48
第六章 油脂之精製法		51
I	普通精製油脂法	51
II	用機器精製油脂法	53

III 用化學藥品精製油脂法.....	58
---------------------	----

第七章 硬化油脂法.....66

I 油脂硬化之原理及所需之原料.....	66
II 油脂硬化法.....	70
III 硬化油脂所需之費用及其用途.....	82

第八章 油脂及蠟.....84

I 動物油脂.....	85
II 植物油脂.....	86
III 蠟.....	91

第九章 油脂之分析.....94

I 比重.....	94
II 游離脂肪酸.....	94
III 折射率.....	96
IV 熔點及凝固點.....	96
V 鹼化量.....	97
VI 不鹼化物.....	98
VII 濕氣.....	99
VIII 碘值.....	99

IX	韓納氏值.....	101
X	揮發脂酸值.....	103
XI	毛明值.....	104
XII	乾性油及魚油試法.....	105
第十章 脂肪酸及蠟燭之製造法.....		106
I	硬脂肪分解法.....	106
II	蒸餾脂肪酸及提取硬脂酸法.....	111
III	蠟燭之製造法.....	114

油 類 學

第一章 通論

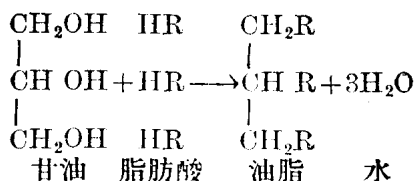
脂及油含在動物及植物種子之細胞中，成球狀形，備動植物生長時之養料。遇壓力則細胞破裂，油脂即可流出；若遇熱，則細胞中所含水分，先行蒸發，終則細胞破裂，能助油脂流動，易於壓出。故榨取植物種子之油時，多行加熱手續，然後再行壓榨也。

脂及油之區別爲物理之性質。脂常爲固體，而油則爲液體。如脂在熱帶，亦可成爲液體；油在寒帶，亦可成爲固體。例如椰子油在印度，則爲液體，運到英國，即爲固體矣。如此，其爲油爲脂，不過視溫度高低而定其名。他如礦油則與油脂之組成及性質，均有區別也。

油脂之組成，爲甘油與脂肪酸之化合物，甘油爲含三個氫氧基 $[C_3H_5(OH)_3]$ 之醇，其化合力，須用三個脂肪酸，始能變

爲一個甘油酯(Friglyceride),此甘油酯即爲油脂是也。

R=代表脂肪酸之根,如 $C_{17}H_{35}COO$ 是,



油脂之中,普通混合有三種脂肪酸化合物,即硬脂酸甘油酯(Tristearin)、棕櫚酸甘油酯(Tripalmitin)之固體及油酸甘油酯(Triolein)之液體,亦即甘油與脂肪酸之化合物。凡油脂含硬脂酸之化合物 $[C_3H_5(C_{17}H_{35}COO)_3]$ 多者,則成固體,曰脂。含油酸之化合物 $[C_3H_5(C_{17}H_{33}COO)_3]$ 多者,則成液體,曰油。油脂之中,除上述三種化合物外,尚含有特別之脂肪酸化合物,茲將各種脂肪酸列表如下:

各種脂肪酸之分子式,熔點(按攝氏計)表

(1) 烷酸族(醋酸族) 一般式 $(C_nH_{2n}O_2)$

學 名	俗 名	英 名	分子式	熔 點 (C.)
乙酸	醋酸	Acetic acid	$C_2H_4O_2$	16.7
丁酸	酪酸	Butyric acid	$C_4H_8O_2$	-2; -4.5; -7.5
戊酸	(繡草酸 穿心排草酸)	Valeric acid	$C_5H_{10}O_2$	-18-19

續前表

學 名	俗 名	英 名	分 子 式	熔 點 (C.)
異性戊酸	{ 異性繡草酸 異性穿心排 草酸	Iso-valeric acid	$C_5H_{10}O_2$	-51
己酸	低羊脂酸	Caproic	$C_6H_{12}O_2$	-9.5
辛酸	亞羊脂酸	Caprylic acid	$C_8H_{16}O_2$	16.8
癸酸	羊脂酸	Capric acid	$C_{10}H_{20}O_2$	31.5
十二烷酸	月桂脂酸	Lauric acid	$C_{12}H_{24}O_2$	44
十四烷酸	豆蔻脂酸	Myristic acid	$C_{14}H_{28}O_2$	53.8
十六烷酸	棕櫚酸	Palmitic acid	$C_{16}H_{32}O_2$	62.6
十七烷酸	曼陀羅華酸	Daturic acid	$C_{17}H_{34}O_2$	—
十八烷酸	{ 硬脂酸 (脂蠟酸)	Stearic acid	$C_{18}H_{36}O_2$	71—71.5
二十烷酸	花生酸	Arachidic acid	$C_{20}H_{40}O_2$	77
二十二烷酸	榆樹酸	Behenic acid	$C_{22}H_{44}O_2$	8 ; 81—83
異性二十二 烷酸	異性榆樹酸	Iso-behenic acid	$C_{22}H_{44}O_2$	75
二十四烷酸	姥鰵酸	Saichoceric acid	$C_{24}H_{48}O_2$	78
二十四烷酸	木焦油酸	Lignoceric acid	$C_{24}H_{48}O_2$	80.5
二十四烷酸	卡勞巴蠟酸	Carnaubic acid	$C_{24}H_{48}O_2$	72.5(74)
二十五烷酸	新蠟酸	Neocerotic acid	$C_{25}H_{50}O_2$	—
二十六烷酸	蠟酸	Cerotic acid	$C_{26}H_{52}O_2$	77.8
二十九烷酸	炭蠟酸	Montanic acid	$C_{29}H_{58}O_2$	83

(2) 烯酸族(油酸族) 一般式($C_nH_{2n-2}O_2$)

學 名	俗 名	英 名	分子式	熔點(C.)
戊烯酸	巴豆油酸	Tiglic acid	$C_5H_8O_2$	64.5
癸烯酸		Decylenic acid	$C_{10}H_{18}O_2$	—
十二碳烯酸		Linderic acid	$C_{12}H_{22}O_2$	1—1.5
十四碳烯酸	抹香鯨油酸	Physeteric acid	$C_{14}H_{26}O_2$	—
		Tsuzuic acid	$C_{14}H_{26}O_2$	—
	豆蔻油酸	Myristoleic acid	$C_{14}H_{26}O_2$	—
		Mecilenic acid	$C_{14}H_{26}O_2$	70
十六碳烯酸	焦性沒食子酸	Hypogalic acid	$C_{16}H_{30}O_2$	33—34
		Hexadecylenic acid	$C_{16}H_{30}O_2$	—
		Zoomaric acid	$C_{16}H_{30}O_2$	—
	棕櫚油酸	Palmitoleic acid	$C_{16}H_{30}O_2$	—
	鯨油酸	Physetoleic acid	$C_{16}H_{30}O_2$	30
		Lycopodic acid	$C_{16}H_{30}O_2$	—
	油酸	Oleic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	14
十八碳烯酸	{ 癩油酸 洋橄欖油酸	Elaidic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	51—52
	異性油酸	Iso-oleic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	44—45
	菜子油酸	Rapic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	—
二十碳烯酸		Gadoleic acid	$C_{20}H_{38}O_2$	24.5
		Laganic acid	$C_{20}H_{38}O_2$	—
二十二碳烯酸	葡萄油酸	Erucic acid	$C_{22}H_{42}O_2$	34
		Cetoleic acid	$C_{22}H_{42}O_2$	32.5—33
二十四碳烯酸	姥駝油酸	Selacholeic acid	$C_{24}H_{46}O_2$	42.5—43

(3) 亞麻酸族 一般式($C_nH_{2n-4}O_2$)

學名	俗名	英名	分子式	熔點(C.)
十八碳二烯酸	亞麻酸	Linolic acid	$C_{18}H_{32}O_2$	(-9.5)
	磷脂酸	Kephalic acid	$C_{18}H_{32}O_2$	—
		Tellairic acid	$C_{18}H_{32}O_2$	(2)
		Tariric acid	$C_{18}H_{32}O_2$	50.5

(4) 十八碳三烯酸族 一般式($C_nH_{2n-6}O_2$)

學名	俗名	英名	分子式	熔點(C.)
十八碳三烯酸	次亞麻酸	Linolenic acid	$C_{18}H_{30}O_2$	—
異性十八碳三烯酸	異性次亞麻酸	Isolinolenic acid	$C_{18}H_{30}O_2$	—
	桐油酸(A)	A-Elaostearic acid	$C_{18}H_{30}O_2$	48—49
	桐油酸(B)	B-Elaostearic acid	$C_{18}H_{30}O_2$	72

(5) 四烯酸族 一般式($C_nH_{2n-8}O_2$)

學名	英名	分子式	熔點(C.)
十四碳四烯酸	Isonic acid	$C_{14}H_{20}O_2$	41
十八碳四烯酸	Therapic acid	$C_{18}H_{28}O_2$	—
	Moroctic acid	$C_{18}H_{28}O_2$	—
二十碳四烯酸	Arachidonic acid	$C_{20}H_{32}O_2$	—

(6) 鰵魚酸族 一般式($C_nH_{2n-4}O_2$)

學名	俗名	英名	分子式	熔點(C.)
二十二碳五烯酸	鰵魚酸	cupanodonic acid	$C_{22}H_{40}O_2$	-78

(7) 環狀脂肪酸族 一般式 $C_nH_{2n-4}O_2$

俗 名	英 名	分 子 式	熔 點(C.)
大風子油酸	Hydrocarpic acid	$C_{16}H_{32}O_2$	59—60
	Chaulmoogric acid	$C_{18}H_{32}O_2$	68

(8) 經基飽和脂肪酸族 一般式 $(C_nH_{2n}O_3)$

學 名	俗 名	英 名	分 子 式	熔點(C.)
經基十二烷酸	氫氧化真珠酸	Sabine acid	$C_{12}H_{24}O_3$	43
經基十六烷酸		Juniperic acid	$C_{16}H_{32}O_3$	63
		Lanopalmitic acid	$C_{16}H_{32}O_3$	87—88
經基十七烷酸		Oxymargaric acid	$C_{17}H_{34}O_3$	58
經基三十一烷酸		Coceric acid	$C_{31}H_{62}O_3$	92—93

(9) 經基不飽和酸族 一般式 $(C_nH_{2n-2}O_3)$

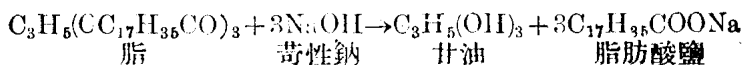
學 名	俗 名	英 名	分 子 式	熔點(C.)
經基十八碳烯酸	蓖麻酸	Ricinoleic acid	$C_{18}H_{34}O_3$	4—5
異性經基十八碳烯酸	異性蓖麻酸	Isoricinoleic acid	$C_{18}H_{34}O_3$	—

油脂為甘油酯之中性物質，儲存過久，常形分解，生成一部脂肪酸。例如棕櫚油、魚油，置久，常含游離脂肪酸 60% 以上，欲除去此等脂肪酸，可加碳酸鈉液或乙烷醇洗去之。油脂在平常溫度，或成白色固體，或成液體，觸之均覺油滑，紙塗之，顯透明斑點。遇水不溶，少溶於乙烷醇，最易溶於醚 (Ether)、

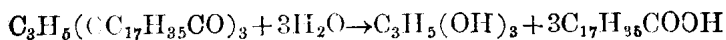
苯 (C_6H_6)、三氯甲烷 ($CHCl_3$)、二硫化碳 (CS_2)、四氯化碳 (CCl_4)。乾餾之，則分解，有內烯醛 ($CH_2=CH-CHO$ acrolein) 之氣體發生。用過熱蒸汽蒸餾之，一部分解生成游離脂肪酸及甘油。

最純潔之油脂，為無味無臭之物體，經久儲存，亦無變動。若含有動植物之細胞，遇空氣及細菌，即形酸敗，分解生成甘油及游離脂肪酸。當此變化時，油脂吸收氧氣，其所生之脂肪酸，一部受氧化，變為氧化脂肪酸 (Oxyacids)，甘油亦有一部分分解敗壞。如油脂儲存密閉瓶中，或無氧氣處，則不生此分解變化矣。

油脂與苛性鈉液或苛性鉀液共同煮之，則油脂被鹼化，生成甘油及脂肪酸鹽，其反應式如下：



此脂肪酸鹽，即普通所用之肥皂也。如油脂與石灰乳或氧化鉛同煮，亦可變為不溶性之脂肪酸鹽；但與碳酸鈉或碳酸鉀在普通壓力下煮之，不能變為脂肪酸鹽或肥皂。若用過熱蒸汽煮之，即可使油脂分解，生成甘油及脂肪酸，其反應式如下：



植物種子中含有一種酵母 (Ferment)，能使油脂分解，故