

食品加工用書

食品化學實驗法

下 冊

(本書遵照六十三年教育部修訂公佈課程標準編輯)

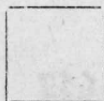
吳文成 編著



復 文 書 局

食品化學實驗法 下冊

版權所有



翻印必究

中華民國六十七年二月初版發行

平裝	46	元	精裝	元
----	----	---	----	---

著 作 者： 吳 文 成

發 行 者： 吳 主 和

發 行 所： 復 文 書 局

地址：臺南市東門路421巷28號

電 號：3 7 0 0 0 3 號

郵政劃撥帳戶32104號

No.28. LANE421 DONG-MEN
ROAD TAINA TAIWAN REPUB-
LIC OF CHINA
TEL: 3 7 0 0 0 3

行政院新聞局登記證局版台業字第0370號

食品化學分析法（實習）下冊目錄

第十三章 穀類及豆類之分析與檢驗	239
第一節 試料的調製	239
第二節 米之分析與檢驗	239
第三節 小麥之分析與檢驗	240
第四節 麵包類製品檢驗與分析	241
第五節 糧食類檢驗法	243
第六節 黃豆檢驗法	249
第七節 黃豆粉檢驗方法	252
第十四章 果蔬類之分析與檢驗	254
第一節 原料之調製	254
第二節 一般分析法	254
第三節 維生素C之定量法	254
第四節 維生素A的定量法	263
第五節 胡蘿蔔素的定量法	268
第六節 總酸量定量法	272
第十五章 乳類的分析與檢驗	275
第一節 牛乳的分析與檢驗	275
第二節 其他乳製品的分析與檢驗	289
第三節 乳品之標準	290
第十六章 蛋類的分析與檢驗法	294

第一節 一般分析.....	294
第二節 蛋的新鮮度檢定法.....	294
第十七章 畜產肉類的分析與檢驗.....	296
第一節 一般分析.....	296
第二節 新鮮度試驗及有害物質試驗.....	296
第三節 肉製品的檢驗與分析.....	302
第十八章 食品油脂之分析與檢驗.....	303
第一節 比重.....	303
第二節 折光指數.....	304
第三節 水分及揮發物.....	306
第四節 食用油脂之品質標準.....	307
第十九章 釀造品分析與檢驗.....	308
第一節 酒精性飲料之分析與檢驗.....	308
第二節 醬油之分析與檢驗法.....	312
第三節 味噌之分析與檢驗法.....	318
第四節 食醋之分析與檢驗法.....	319
第五節 味精之分析與檢驗法.....	320
第二十章 一般飲料之分析與檢驗.....	322
第一節 清涼飲料水的試驗.....	322
第二節 果汁的分析與檢驗.....	325
第三節 冰淇淋的分析與檢驗.....	325
第二十一章 嗜好品分析與檢驗.....	326
第一節 咖啡分析與檢驗.....	326
第二節 茶之檢驗.....	327
附錄一 台灣產常用食品之營養成份.....	329
附錄二 比重與乙醇含量之對照表.....	357

第十三章 穀類及豆類之分析與檢驗

第一節 試料的調製

穀類等種實及其加工食品，凡是乾燥狀態者，均可先用粉碎機以適當的手段粉碎製粉，再行篩別磨細，以便分析之用，而脂肪含量高之種實類，粉碎有困難時，先行乙醚脫脂，再粉碎成試料供用。

第二節 米之分析與檢驗

米之分析項目如下：

(一) 水份：依一般分析法爲之。

(二) 比重：依一般分析法爲之。

(三) 實重及容重

實重：取米 1000 粒精密秤定其重量。

容重：取米 1 公升精密秤定其重量。

(四) 澱粉，(五)還元糖，(六)糊精，(七)脂肪，(八)蛋白質，(九)粗纖維，(十)灰分，(十一)磷酸等均依造一般分析法爲之。

新陳米的鑑別：

取檢體 2g，置試管中，加 1%鹽酸等苯二胺 (*p*-phenylenediamine) 溶液 5ml，及 1%愈創木醇 (*guaiacol*) 溶液 10ml，再加 1%過氧化氫溶液 0.2ml，放置 3 分鐘。如係新米，糠層部及胚芽部着色，陳米不着色。

本法是根據過氧化物酶 (*peroxidase*) 是否存在的原理而作檢定。新米中含有多量之過氧化物酶，故生着色之氧化物。

第三節 小麥之分析與檢驗

(一)水分、(二)灰分、(三)蛋白質、(四)脂肪、(五)醣、(六)粗纖維等之分析法與前之一般分析相同。

(七) 酸度

稱取 18g 試樣於 500ml 錐形瓶中，加 200ml 無 CO_2 之蒸餾水，將瓶浸於 40°C 之水浴中，偶而搖動 1 小時，用乾燥濾紙過濾（最初濾出液 10～15ml 須倒回原瓶中重濾），吸取澄清濾液 100ml，以酚酞為指示劑，用 0.1N-NaOH 溶液滴定之。

0.1 N-NaOH 1ml $\equiv$ 0.009g 乳酸 [$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$]

〔註〕：1 麵粉吸潮後發酵生酸，酸度高者表示不新鮮。（麵粉酸度 0.16～0.25% 正常）。

2 麵粉之酸度常以乳酸之百分率表示之。

3 一般澱粉之酸度均可用此法檢出。

(八) 麵筋定量法

稱取麵粉 20～25g，置乳鉢中，加 20% NaCl 溶液 10～15ml。以筴研和，或手指搓捏成團，放置 1 小時，納於細布袋中，用流水沖洗（每分鐘約用水 250ml）除去澱粉及可溶性蛋白，約經 10 分鐘或至洗水澄明而止。洗水經過絹篩，收集遺留篩上的麵筋和布袋內容物合併，在手中擠去餘水分，稱量，並檢定其外觀（色、延展性、彈性），以後於 100°C 乾燥 24 小時，再稱量。

由於麵筋乾燥困難而又費時，平常為簡化計，可依下式推算麵筋之乾量：

$$\text{麵筋乾量} = \text{麵筋濕量} \times \frac{\text{麵筋比重}}{\text{麵筋比重} - 1}$$

※ 麵筋比重為 1.32～1.34。

(九) 可焙性的檢驗法

(1) 水分結合力之測定

取麵粉適量置瓷皿中，高達 2—3 cm，中間作一小穴，正確注加水 10 ml，用玻棒攪拌，使成麵泥。再加少量麵粉在手掌上捏合，至適當團結，秤量。設麵泥之重量為 G ，按照下式算出水分結合力 (W)。

一般麵粉水分結合力為 60 %。

$$(G - 10) : 10 = 100 : W$$

(2) 麵筋彈力性之測定

取新鮮麵筋搓捏作成小球。左手握半球，右手三指握另半球，極力向右拉長約 1 cm，放開手指。以立即復原者為佳品，伸長後不復原者為劣等。

第四節 麵包類製品檢驗與分析

麵包與餅乾一般成分之分析法可參考上冊之一般成分分析法。其品質之鑑定法如下：

§ 1 麵包品質鑑定

本法是由美烘焙學院在 1937 年所設計的；麵包品質分為外部與內部兩部份來評定。

(1) 外部佔 30 %，含體積，表皮顏色，外表式樣，烘焙均勻程度，表皮質地等五項。

(2) 內部佔 70 %，含顆粒，內部顏色，香味、味道、組織與結構等 5 項。

一般標準麵包很難達 95 分以上，但最低不可少於 85 分。

(一) 外表部分：

(1) 體積是指麵包烤熟後體積的大小而言，這個體積大小應依所做麵包的體積及重量而定。沒有加蓋的白麵包，重量與體積比應為 1 比 6。

(2) 外皮顏色：除黑麵包外，其他麵包外皮應為金黃色，太深或太淺都不合乎標準，同時外皮更不可有黑白斑點存在。

(3) 外表形狀：整條麵包外形須對稱。

(4) 烘焙的均勻程度：麵包全部的顏色，上下四邊必須一樣，不應有一邊深一邊淺的現象。

(5) 外部結構：平滑、紋理幼細、包皮軟薄，不應有粗糙裂情況。

(二) 內部部份：

(1) 顆粒：是由麵筋形成，理想者為均勻幼細，沒有氣孔，但法國麵包內部氣孔要大，與白麵包不同。

(2) 內部顏色：切片後，色澤鮮明，沒有縐紋或斑點。

(3) 香味：各種麵包有其特有之香味，一般而言理想之香味為帶有小麥或堅果之味道。

(4) 味道：食觸感應不太甜，太鹹或太淡。

(5) 組織結構：切片時麵包屑太多，表示結構不佳，組織不可太硬，太軟，或太粗糙。

表（13-1） 麵包評分標準分配

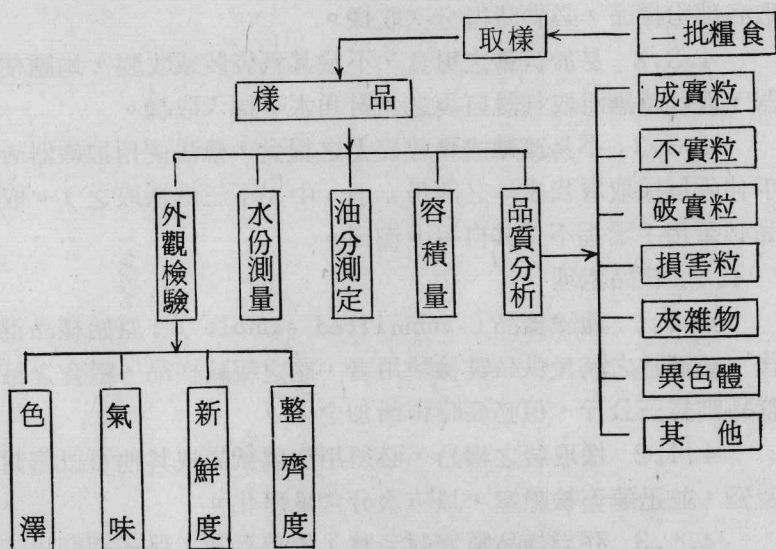
	評分分數	評分部位	附註
外表 30分	10	體積	85分以上為 總分才合格
	8	表皮顏色	
	5	式樣	
	4	烘焙均勻度	
	3	表皮質地	
內部 70分	15	顆粒	
	10	內部顏色	
	10	香味	
	20	味道	
	15	組織與結構	

第五節 糧食類檢驗法

中國國家標準（CNS）總號 3287 號（K 261）民國 60 年 6 月 4 日公佈。

1. 適用範圍：本標準規定小麥（包括輸入飼料用小麥）、大麥、燕麥、玉蜀黍（玉米）、大豆、豆類、花生（落花生）、花生仁（落花生仁）、芝麻、油菜籽等糧食之檢驗方法。

2. 糧食檢驗之程序：依下表所列程序辦理：



3. 病虫害檢驗：糧食類病虫害之檢驗應依有關法令之規定辦理。

4. 取樣：糧食為大宗貨品，每批數量龐大，取樣時應注意其均一性，如發現均一性有疑問時，得中止取樣。

4.1 取樣數量：每批糧食之每個原始樣品（primary sample）應等量為原則，其取樣件（處）如下：

4.1.1 散裝取樣：散裝糧食應分批取樣，數量在 300 公噸以下者，取樣 10 處；300 公噸以上，1000 公噸以下，取樣 20 處，1000 公噸以上，取樣 40 處。

4.1.2 袋裝取樣：袋裝糧食數量在 50 包以下，照囑驗數十分之一插取，50 包以上，100 包以下，取樣 8 包，100 包以上，1000 包以下，取樣 15 包；1000 包以上至 10,000 包以下，取樣 30 包，一萬包以上取樣 40 包。

4.2 取樣器械：取樣器之選擇應使袋內每一部份均能採取等量之樣品，其長度為能達到袋內之每處者。

4.3 取樣方法

4.3.1 散裝糧食之取樣，應使取樣器或手能在不同方位均勻採取各部份樣品，必要時得分次取樣。

4.3.2 易於流動之糧食，不論其為袋裝或散裝，均應使用取樣器，取樣時應將取樣器自袋之斜對角水平插入取樣。

4.3.3 不易流動或顆粒較大之糧食，無法使用取樣器者，可用手伸入以採取有代表性之部份（上、中、下三處採取之）。取得之樣品必須用手緊捏不使其自手中溜出。

4.4 樣品處理

4.4.1 報驗樣品 (submitted sample)：原始樣品混合均勻後，經適當之減量供品質檢驗用者，謂之報驗樣品，糧食之每批報驗樣品定為三公斤，但必要時得增加之。

4.4.2 採取後之樣品，必須用玻璃紙袋或其他可以密封之容器裝盛，並迅速至檢驗室，以防水分含量變化。

4.4.3 存檔樣品應密封完整，妥善存放，保存期間以三個月為限。

5. 外觀檢驗

5.1 樣品所呈之固有色澤及顆粒大小之整齊度，以目力鑑定之。

5.2 樣品有無酸敗，霉濕或其他不良氣味，以嗅覺辨別之。

6. 容積重量：國家標準規定必須檢驗容積重者，秤取一公升樣品之重要。

7. 水分含量之測量

7.1 水分含量之測定，必須收到樣品後儘速進行，以免樣品中之水分含量因擱置而變化。如無法作迅速之測定時，應予密封，作妥善之短期保存。

7.2 糧食水分測定方法甚多，通常可在高溫乾燥箱（air - oven）內烘乾至恒量止。但為求迅速測定計可使用赤外線水分測定器或利用糧食導電度或介質度之新式水分測定器，又對含油分較高之糧食可應用水分蒸餾法測定之。

7.3 應用高溫乾燥箱烘乾法，先以粉碎機或椿臼將樣品粉碎，然後在 105°C 至 130°C 高溫乾燥箱內烘乾至恒量後秤重。

$$\text{水分, \%} = \frac{A}{B} \times 100$$

式內；A = 烘乾減量（公克）

B = 試樣重量（公克）

7.4 應用赤外線水分測定器時，其飼料同上法經粉碎，使用溫度一般在 105°C 至 110°C 之間，烘乾至恒量為準，應注意試料不致燒焦，其測定時間因試料多寡及測定器大小而異。

7.5 應用糧食導電度或介質度之水分測定器時，應注意溫度及容重之校正，並宜做二重複以上之試驗。

7.6 應用水分蒸餾法如霍夫曼（Hoffmann）式水分測定器時，其蒸餾釜對糧食試料之加熱溫度保持 180°C。

8. 油分測定：糧食之油分含量測定可使用索氏（Soxhlet）脂肪油抽出器測定之，但為求迅速計，亦可採用電氣油分測定器測定之，就索氏脂肪油抽出器之使用說明如下：

8.1 儀器：索氏脂肪抽出器一組，定溫湯浴器一個，電氣烘箱及脫脂圓筒濾紙等。

8.2 藥品：乙醚（ether）。

8.3 秤取粉碎之試料 10 公克至 15 公克置於圓筒濾紙中，紙筒之底部及上部放少許脫脂棉，以防試料之貼着及浮教，若飼料含水份較高時應連同紙筒置於 90°C 至 100°C 電器烘箱充分乾燥至恒量後

，再放入索氏脂肪抽出器加入乙醚 70 ml 至 80 ml 罩於定溫湯浴器上加熱 50°C 至 600°C 至乙醚可溶解物完全浸出為止（乙醚之循環約 8 迴轉以上）將脂肪定量瓶置於湯浴器上蒸乾乙醚，再移入電氣烘箱 95°C 至 100°C 烘乾 1 小時至 2 小時（因起初乙醚蒸發重量漸減，至終未因脂肪氧化重量漸增，故反復秤量，取其最低重量為原則），其後轉置於玻璃乾燥器空冷 30 分鐘後秤量，扣除脂肪定量瓶量即可計算油分含量百分比。

9. 品質檢驗

9.1 品質檢驗所需之樣品，以使用機械分樣器為佳，但應注意在最後一次之分樣後所得之量，應全部用於分析。

9.2 品質分析時，將樣品置於一工作板上，在適當光線下，以鑷子取出不合格品，並於仔細秤量後，計算其百分率至小數點下兩位。

9.3 各種糧食實際分析所需之樣品數量及其應檢驗之項目如下表。

表（13-2）各種糧食分析所需之檢驗項目

糧食名稱	實際分析所需 樣品數量克	檢 驗 項 目
小 麥	300	(1)熱損粒 (2)總缺點 (A 損害粒 B 外來夾雜物 C 皺縮及破碎粒)
大 麥	300	(1)損害粒 (2)夾雜物
燕 麥	300	(1)夾雜物
玉 蜀 黍	500	(1)損害粒 (2)夾雜物
大 豆	500	(1)破碎粒 (2)損害粒 (包括熱損粒) (3)夾雜物 (4)異色粒
豆 類	大型粒750 中型粒500 小型粒200	(1)成實粒 (A 完全粒 B 微缺粒 C 皺縮粒) (2)不良粒 (A 破碎粒 B 損害粒 C 不實粒) (3)夾雜物
花 生	750	(1)破傷果 (2)夾雜物
花 生 仁	500	(1)成實粒 (2)破傷粒 (3)未熟粒 (4)異品種混合率 (5)夾雜物
芝 麻	100	(1)夾雜物 (8)異品種混合率
油 菜 仔	100	(1)被害率 (2)夾雜物

9.4 大豆夾雜物之檢驗，應使用孔徑 3.175 公釐（8/64 吋）之金屬片篩〔其篩板厚度為 0.8128 公釐（0.032 吋），圓篩孔直徑為 3.172 公釐（0.125 吋），每平方呎約有 4.736 個篩孔〕篩去其易通之大豆及大豆碎片，以及經篩後存留在篩孔上除大豆外之所有物質。

9.5 玉米夾雜物之檢驗，應使用孔徑 4.7625 公釐〔0.1875（12/64）吋〕之金屬片篩板厚度為 0.8103 公釐（0.0319 吋），圓篩孔直徑為 4.7625 公釐（0.1875（12/64）吋）。篩去其易於通過篩孔之玉米，玉米破碎粒及除玉米以及之各種物質，以及存留在篩上樣品內除玉米以外之各種物質。

9.6 小麥之皺縮粒及破碎粒，應使用孔徑 1.6256 公釐 × 9.5250 公釐（0.064 × 3/8 吋）之長方金屬片篩〔其篩板厚度為 0.8103 公釐（0.0319 吋），長方篩孔〕。篩去其易於通過之麥粒，麥碎片其他物質。

10. 着色：飼料小麥沾染人工色素之檢驗，以 500 公克之樣品分析之。

11. 包裝

11.1 每批糧食其單位重量須一致。

11.2 包裝容器必須新鮮、乾燥，並須堅牢適用。

11.3 除散裝後，出口糧食檢驗合格後，應依規定懸掛合格標識。

第六節 黃豆檢驗法

§ 1 採樣

範圍：適用於黃豆

(A) 儀器：

1. 採樣器（trier or probe）：60" 長

2. 天秤：靈敏度 1g。

3. Boerner 縮分器：如下圖 (13-1) (Boerner 縮分器簡圖)。

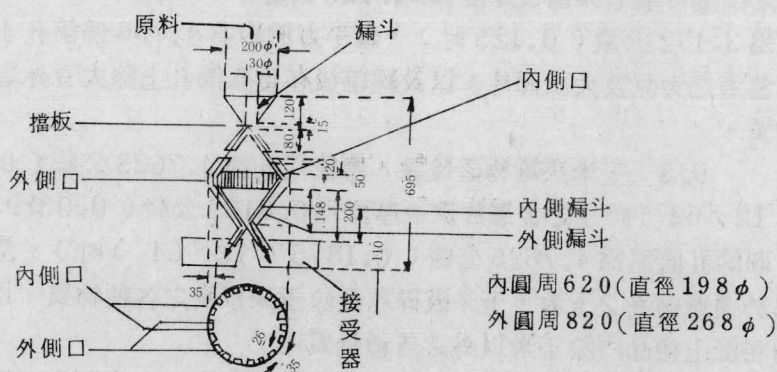


圖 (13-1) Boerner 縮分器

(B) 方法：

(a) 散裝黃豆：用標準樣器從五處 (最少) 採樣，而樣品量不得少於 2500g。

(b) 袋裝黃豆：從各處隨便採樣，即樣品量不得少於 2500g。

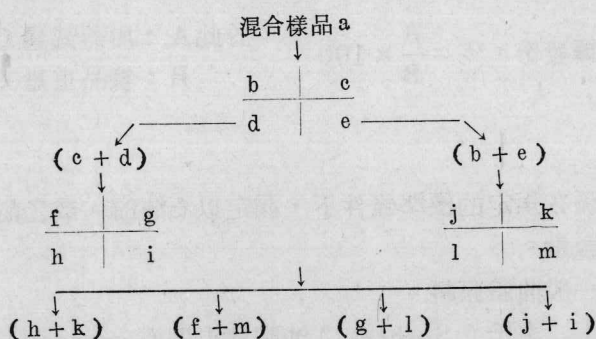
(C) 樣品之縮份：

1. 將樣品充分混合而用 Boerner 縮分器分至 1250g，然後過篩以去除破碎豆，雜種子，各種夾雜物，並秤其重量。依下式計算夾雜物含量：

$$\text{夾雜物 \%} = \frac{\text{夾雜物重量}}{\text{樣品重量}} \times 100$$

2. 將清豆以 Boerner 縮分器，縮分至適當量以便化驗。

3. 或依四分法縮分之如下：



(h + k) 及 (g + l) 做為公式樣品，(f + m) 做為保留樣品，(j + i) 為特殊樣品。

§ 2 水份與發揮份

定義：本方法係在規定的條件下，測定可蒸發的水份及揮發份含量。
範圍：適用於黃豆。

- (A) 儀器：
- 1 秤量瓶 (weighing bottle)
 - 2 恒溫烘箱 (constant temperature drying oven)
 - 3 乾燥器 (desiccator) 乾燥劑須用硫酸 (Sp.gr. 1.84) 無水磷酸，無水硫酸鈣，但不宜使用氯化鈣。
 - 4 壓片機 (flaking mill)
 - 5 Boerner 縮分器。

(B) 樣品之製備：

- 1 將混合樣品經 Boerner 縮分器縮分至適當量做為樣品。
- 2 將上述樣品經壓片機壓片至厚度 0.1—0.3 mm 後，保存於密閉容器以供分析。

(C) 方法：

- 1 秤取樣品 5g，置於秤量瓶內。
- 2 在 $105^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 恒溫烘箱內烘乾 3 小時。
- 3 然後取出在乾燥器內冷卻至室溫後，秤其重量。

(D) 計算：

$$\text{水份及揮發份, \%} = \frac{A}{B} \times 100$$

於此 A : 加熱減量 (g)
B : 樣品重量 (g)

§ 3 油份

定義：本方法係在規定的標準條件下，測定以石油醚，或乙醚可抽出成份之含量。

範圍：適用於一般油脂原料。

- (A) 儀器：1 索氏 (Soxhlet) 油脂抽出器 (extractor) 。
2 恆溫烘箱 (constant temperature oven) 。
3 乾燥器 (desicator)
4 壓片機 (flaking mill)
5 Boerner 縮分器。

(B) 試藥：石油醚或乙醚。

(C) 樣品之製備：

- 1 將混合樣品經 Boerner 縮分器，縮分至適當量做為樣品。
- 2 將上述樣品經壓片機壓片至厚度 0.2—0.3mm 後，保存於密閉容器內以供分析。

- (D) 方法：1 秤取樣品 2g，置於圓筒濾紙中，上部放少量脫脂棉，在索氏油脂抽出器內，以石油醚（或乙醚）抽出 8 小時，至油脂完全抽出為止。
- 2 將抽出液移入定量瓶內，在水浴上蒸乾溶劑後，置於烘箱內烘乾至恒量而在乾燥器內冷卻 30 分鐘後秤其重量。

(E) 計算：

$$\text{油分, \%} = \frac{A}{B} \times 100$$

於 A : 抽出油脂量 (g)
B : 樣品重量 (g)

抽出溶劑：在美國採用石油醚，而在日本則採用乙醚故分析數據應註明所用溶劑之名稱。

§ 4 蛋白質 (Protein) : 如一般之蛋白質分析方法。

§ 5 游離脂肪酸含量

定義：本方法係測定將油脂原料在室溫下抽出所得油脂中所含游離脂肪酸含量。

範圍：黃豆或類似油脂原料。

- (A) 儀器：1 壓片機 (flaking mill)
2 粉碎機 (laboratory crusher)
3 恒溫烘箱 (constant temperature drying oven)
- (B) 試藥：1 石油醚 2 酒精，95 %
3 酚酞指示劑：1 % 酒精溶液。
4 0.1N 氫氧化鉀溶液。
5 溶劑：酒精—乙醚 (1 : 1) 溶劑。
- (C) 方法：1 將樣品經壓片機壓片至厚度 0.2—0.3mm 或經粉碎機打碎至 20 目 (mesh) 後，以石油醚 (或乙醚) 於室溫抽出油份，經蒸乾溶劑，於烘箱乾燥之。
2 秤取一定量 (如表 13-3) 抽出於 200ml 之三角燒瓶中，加入預先用 0.1 N 氫氧化鉀溶液中中和過之酒精—乙醚溶劑 50 ml，充分溶解後以 0.1 N 氫氧化鉀溶液滴定 (以酚酞為指示劑) 直至紅色能持續 30 秒鐘為終點。

表 (13-3)

酸 價	樣品採取量 (g)	氫氧化鉀規定濃度 (N)
0—5	20	0.1
5—15	10	0.1
15—30	5	0.1
30—100	2.5	0.1
100 以上	1.0	0.5