

食品化學分析與檢驗

段盛秀·楊海明 編著

藝軒圖書出版社

食品化學分析與檢驗

段盛秀 楊海明 著

藝軒圖書出版社

國家圖書館出版品預行編目資料

食品化學分析與檢驗／段盛秀·楊海明編著 --第
一版. 臺北縣新店市：藝軒，2005[民 94]
面：公分

ISBN 957-616-820-1 (平裝)

1.食品科學 2.食品加工
463

94005827

本書任何部分之文字或圖片，如未獲得本社書面同意，
不得以任何方式抄襲、節錄及翻印

新聞局出版事業登記證局版台業字第一六八七號

食品化學分析與檢驗

編著者：段盛秀·楊海明

發行所：藝軒圖書出版社

發行人：彭賽蓮

總公司：台北縣新店市寶高路 7 巷 1 號 5 樓

電話：(02) 2918-2288

傳真：(02) 2917-2266

網址：www.yihisient.com.tw

E-mail：yihisient@ms17.hinet.net

總經銷：藝軒圖書文具有限公司

台北市羅斯福路三段 316 巷 3 號

(台大校門對面，捷運新店線公館站 4 號出口)

電話：(02) 2367-6824

傳真：(02) 2365-0346

郵政劃撥：0106292-8

台中門市

台中市北區五常街 178 號

(健行路 445 號，宏總加州大樓)

電話：(04) 2206-8119

傳真：(04) 2206-8120

大夫書局

高雄市三民區十全一路 107 號

(高雄醫學大學正對面)

電話：(07) 311-8228

本公司常年法律顧問 / 魏千峰、邱錦添律師

二〇〇五年七月第一版

ISBN 957-616-820-1

※本書如有缺頁、破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換。

讀者訂購諮詢專線：(02) 2367-0122



序

俗語說「病從口入，禍從口出」，這表示食品的衛生安全與健康及疾病息息相關。在媒體上常有食物中毒等的新聞，因此，食品衛生受到大家的注意。對於食物是否安全可靠、生產工廠的品質、以及衛生單位的檢驗等，都需要正確可靠的化驗結果，這當然是需要有正確的分析方法、精密的儀器、及熟練的技術。

關於食品的分析方法，坊間已有不少參考書以及教科書出版。現在由段盛秀博士及楊海明博士伉儷攜手合著本書「食品化學分析與檢驗」。本書的問市將給食品界帶來一道曙光，貢獻頗鉅。他們不但學有專長，經驗豐富，事業有成，以其熱誠花了不少心血，完成如此鉅作，值得敬佩。

本書內容包括一般食品成分分析，如：水分、灰分、粗脂肪、粗蛋白質、醣類，尚述及微量成分，例如：各種維生素、礦物質、重金屬等。本書亦對食品標示的制度與規範等之內容作詳細說明。

此外，一般教科書甚少提及的食品添加物，如：檸檬酸、發色劑、漂白劑、防腐劑等的分析也於此作一介紹。

對於基本表示成分，如酸度、鹽度、鹼度、咖啡鹼、磷酸酶、澱粉 α 值的分析方法亦有所介紹。

其他更有果汁類的胺基態氮、不溶性固形物；脂質特性



的折射率、酸價、皂化價、不皂化物等的分析。

水分的檢驗則介紹水活性的測定、水質的化驗；環保方面則有化學需氧量（COD）的檢驗法；水產品鮮度檢查法等應有盡有。

著者尚親切地指導實驗室必備的標準流程之標準溶液標定法，如何保證實驗室安全等。在附錄中則附有化學元素週期表、指示劑之 pH 值變色域表、Bertrand 法糖類定量表等實驗室必備的圖表。

對本書略加以閱覽後，發現不但內容豐富，文章簡要流暢，印刷清晰漂亮，該是從事食品科技的人員必備的參考書。

筆者曾經在學校任教過「食品分析」的課程，本身也擔任過化驗員，閱覽本書後頗有相見恨晚的感覺；如早一點有本書的出版，必對本人的工作有很大的助益。

前食品工業發展研究所 副所長
前國立台灣大學食品科技研究所 教授
國立台灣大學食品科技研究所 名譽教授

李錦楓

2005.5 於台大

目次

壹、食品標示篇

第 1 章 食品標示簡介	3
一、包裝食品營養標示制度	3
二、市售包裝食品營養標示規範	4
三、市售包裝食品營養宣稱規範	10
四、食品標示之數據之檢驗分析基礎	18

貳、一般成分分析篇

第 2 章 水分	23
一、常壓乾燥法	23
二、減壓乾燥法	26
三、硫酸法	27
四、蒸餾法	28
五、克氏 (Karl Fischer) 法	29
六、紅外線法	32
第 3 章 灰分	37
一、乾式法	37
二、濕式法	40

第 4 章	粗脂肪	43
一、	粉末狀樣品	45
二、	油分多的樣品	45
三、	蛋白質和水分多的樣品	45
四、	糖類多的樣品	46
五、	穀類 (cereals) 樣品	48
六、	魚類或水產類樣品	51
七、	魚粉 (Fish meal) 樣品	52
八、	奶粉樣品——Mojonnier 法	57
第 5 章	粗蛋白質	57
一、	半微量 Kjeldahl 法	57
二、	微量 Kjeldahl 法	61
第 6 章	醣類	67
一、	粗纖維	68
二、	膳食纖維	72
三、	總糖定量——石碳酸—硫酸法 (phenol-sulfuric acid)	75
四、	總糖及還原糖定量——Somogi 變法	77
五、	還原糖定量——Bertrand 法	81
六、	還原糖定量——Munson-Walker 法	84
七、	澱粉定量	87
八、	非還原糖定量——蔗糖定量法	91
九、	糊精定量	93
十、	醣類的旋光性	95
十一、	玉米之澱粉定量——旋光法	100

十二、澱粉的糖度及糊化溫度測定	106
-----------------	-----

參、微量成分分析篇

第 7 章 維生素	113
一、維生素 C	114
(一) 2, 6-Dichloroindophenol, Sodium 衍生物微量滴定法	114
(二) 比色法	117
二、維生素 B ₁	120
(一) Diazo 比色法	120
(二) Thiochrome 螢光法	123
三、維生素 B ₂	128
四、菸鹼酸	132
(一) 穀類樣品	133
(二) 非穀類樣品	137
五、維生素 A	140
(一) 動物性食品	141
(二) 添加維生素 A 之樣品	145
六、β-胡蘿蔔素	147
(一) 一般植物性食品	148
(二) 乾性植物性原料及飼料	151
(三) 新鮮蔬果原料	154
第 8 章 礦物質	157
一、鎂、鋅、鐵、鈣、鉀、鈉—原子吸光法	158
二、磷比色法	161

第 9 章	重金屬	165
一、	銅及錳	168
二、	鉛及鎘	171
三、	鉻	173
四、	砷	175
五、	汞	179
肆、食品添加物篇		
第 10 章	檸檬酸(Citric acid)檢驗	187
一、	純度試驗	188
二、	水分	189
三、	砷	189
四、	重金屬	189
五、	草酸鹽	190
六、	易碳化物質	191
七、	燃燒殘留物	192
第 11 章	發色劑——亞硝酸鹽	195
第 12 章	漂白劑——亞硫酸鹽	201
第 13 章	防腐劑	207
一、	己二烯酸及其鉀鹽	209
二、	苯甲酸及其鈉鹽	212
三、	禁用防腐劑之定性	215

伍、基本表示成分分析篇

第 14 章	酸 度	221
第 15 章	鹽 度	225
第 16 章	鹼 度	229
第 17 章	可樂中之咖啡檢	231
第 18 章	牛奶之磷酸酶——透析法	237
第 19 章	澱粉 α 值	243

陸、果汁篇

第 20 章	胺基態氮	249
	一、甲醛法	250
	二、TNBS 比色法	252
	三、CPS 比色法	254
第 21 章	果汁之不溶性固形物	257
第 22 章	果汁中之纖維素膠	259

柒、脂質特性與品質篇

第 23 章	脂質特性與品質	265
	一、外觀檢察	266
	二、折射率 (Refractive Index, RI)	267
	三、原 理	269

四、觀測圖	270
五、比重 (Specific gravity, SP)	272
六、酸價 (Acid Value, AV)	273
七、過氧化價 (Peroxide Value, POV)	275
八、碘價 (Iodine value, IV)	277
九、皂化價 (Saponification Value, SV)	280
十、不皂化物 (Unsaponifiable Matter)	282
捌、水分篇	
<hr/>	
第 24 章 水活性之測定	287
一、康威氏皿法 (Conway's dish 法)	290
二、水分活性測定儀法 (濕度測定儀 (Hygrometer) 法)	291
第 25 章 水 質	295
一、酸 度	299
二、鹼 度	300
三、殘 氯	301
四、總固形物	302
五、總硬度	303
六、鈣硬度	304
七、鎂硬度	304
八、硫酸根離子	305
九、鐵	306
第 26 章 化學需氧量	309

玖、水產品鮮度篇

第 27 章	揮發性塩基態氮—微量擴散法	315
第 28 章	氧化三甲胺	321
	一、微量擴散法	322
	二、比色法	326
第 29 章	三甲基胺	329
	一、特殊 TMA 電極法	329
	二、比色法	332
第 30 章	吲 哚	337
第 31 章	組織胺	341
	一、螢光法	342
	二、比色法	347

拾、標準溶液標定篇

第 32 章	標準溶液之標定	355
	一、氫氧化鈉 (NaOH) 溶液之標定	355
	二、高錳酸鉀 (KMnO ₄) 溶液之標定	355
	三、硫代硫酸鈉 (Na ₂ S ₂ O ₃) 溶液之標定	356
	四、磷酸 (H ₃ PO ₄) 溶液之標定	356
	五、亞硫酸氫鈉 (NaHSO ₃) 溶液中二氧化硫 (SO ₂) 含量之標定	357

拾壹、實驗室安全篇

第 33 章 實驗室的安全	361
一、各種設備及裝置	362
二、實驗技術及訓練	366
三、酸類 (Acids)	367
四、鹼類 (Alkalies)	370
五、有機溶劑	371
六、特殊化學危險劑	372

拾貳、附錄篇

附一 化學元素週期表	385
附二 透光率及吸光度換算表	386
附三 重要指示劑之 pH 值變色域表	388
附四 不同濃度酸、鹼、酒精溶液之配製表	389
附五 乾燥劑之種類及性能表	391
附六 Bertrand 法糖類定量表	392
附七 Hamond 表及 Walkrn 表	394
附八 不同重量百分濃度之各類溶液之比重表	403
附九 緩衝液之組成與 pH 值	405
附十 常用之定量分析符號示意	409

壹、食品標示篇

第 1 章

食品標示簡介

基本概念

隨著全球經濟的快速發展，人類物質生活的提升，人們對飲食的要求已由吃得飽到吃得好，進而要求吃得安全、吃得營養及吃得健康。我國行之有年之食品包裝標示規定可提供消費者所需之部份的資訊，但食品營養標示卻一直未清楚界定與執行。行政院衛生署食品衛生處終於在二〇〇二年九月正式推動「包裝食品營養標示」上路。由已往的「隨意」標示提升為「必須」標示；由「重點」標示提升為「完整」標示為包裝食品標示之最近趨勢，對廣大消費者而言，具有教育及提升對食品認知的重大意義。

一、包裝食品營養標示制度

目前行政院衛生署規範之營養標示制度涵蓋兩部分，其一為「基本營養標示」，包含蛋白質、脂肪、碳水化合物、鈉及熱量五大項目含量；其二為「營養宣稱」規範，亦就是對描述營養素含量多寡之形容詞有一明確之規範，例如：「高



鈣」之鈣含量多高才應算高，「低脂」之脂肪含量多低才算低，以及那些營養素作這些表達才有意義等，以讓消費者能清楚的辨認。

二、市售包裝食品營養標示規範

(一)行政院衛生署基於業者主動標示及漸進推展營養標示制度之原則，凡標有營養宣稱之市售包裝食品，即需提供其營養標示。所謂營養宣稱係指任何以說明、隱喻或暗示之方式，表達該食品具有特定的營養性質（例如：富含維生素 A、高鈣、低鈉、無膽固醇、高膳食纖維等），惟對食品原料成分所為之敘述（例如：該食品成分為麥芽糊精、玉米油、卵磷脂、碳酸鈣、維生素 A 棕櫚酸、維生素 B₂、維生素 D₃ 等），則並不屬營養宣稱。另，即使未標有營養宣稱之市售包裝食品，如擬提供營養標示，則亦應遵循衛生署營養標示規範。

(二)市售包裝食品營養標示方式，需於包裝容器外表之明顯處所提供以下標示之內容：

1. 標示項目：

- (1) 「營養標示」之標題。
- (2) 熱量。
- (3) 蛋白質、脂肪、碳水化合物、鈉之含量（註：此碳水化合物包括膳食纖維）。
- (4) 其它出現於營養宣稱中之營養素含量。