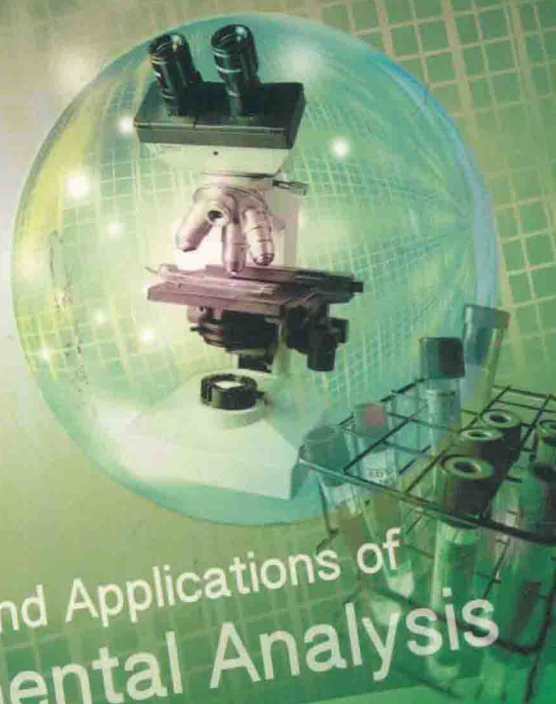
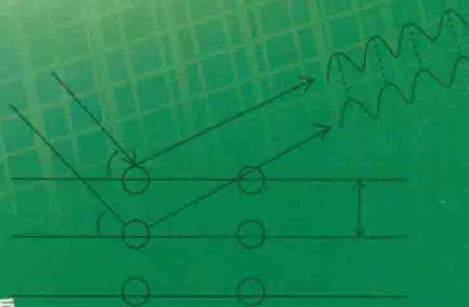
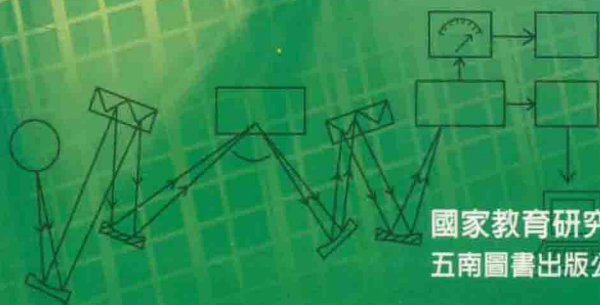


儀器分析 原理與應用

■ 施正雄 著



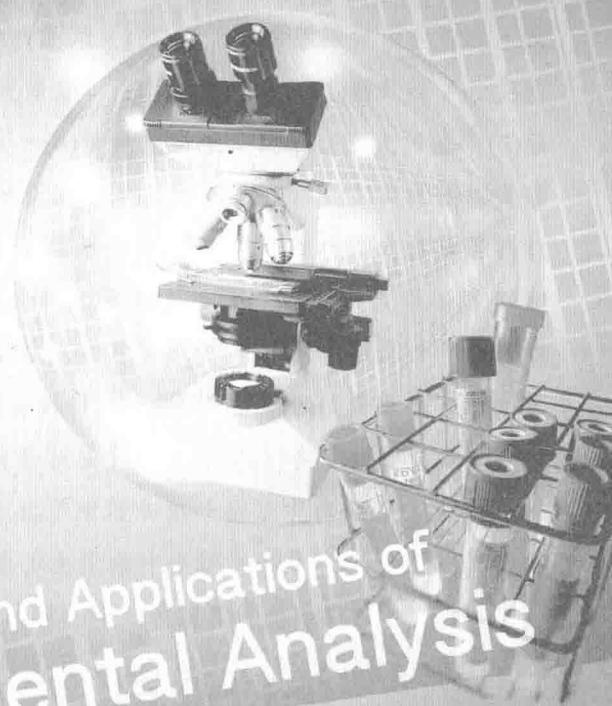
Principles and Applications of
Instrumental Analysis



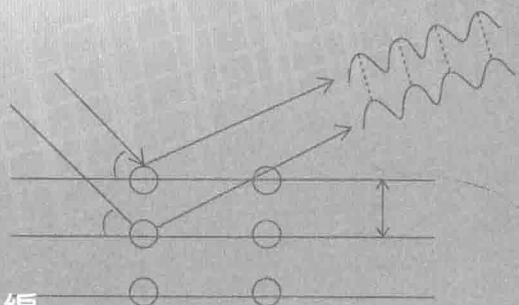
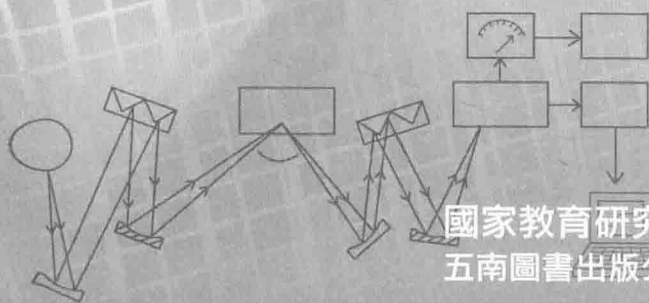
國家教育研究院 主編
五南圖書出版公司 發行

儀器分析 原理與應用

■ 施正雄 著



Principles and Applications of
Instrumental Analysis



國家教育研究院 主編
五南圖書出版公司 發行

2012年12月出版

國家圖書館出版品預行編目資料

儀器分析原理與應用／施正雄著．——初版．——臺北市：五南，2012.12

面：公分

ISBN 978-957-11-6907-1 (平裝)

1. 儀器分析

342

101022598



5BE9

儀器分析原理與應用

Principles and Applications of Instrumental Analysis

作 者 — 施正雄

主 編 者 — 國家教育研究院

著作財產權人 — 國家教育研究院

地 址 — 23703新北市三峽區三樹路2號

電 話 — (02)8671-1111

傳 真 — (02)8671-1274

網 址 — <http://www.naer.edu.tw>

發 行 人 — 楊榮川

總 編 輯 — 王翠華

主 編 — 王正華

責任編輯 — 楊景涵

封面設計 — 簡愷立

出 版 者 — 五南圖書出版股份有限公司

地 址：106臺北市大安區和平東路二段339號4樓

電 話：(02)2705-5066 傳 真：(02)2706-6100

網 址：<http://www.wunan.com.tw>

電子郵件：wunan@wunan.com.tw

劃撥帳號：01068953

戶 名：五南圖書出版股份有限公司

展/銷售處

國家書店松江門市

地 址：104-85臺北市松江路209號1樓

電 話：(02)2518-0207(代表號)

國家網路書店：<http://www.govbooks.com.tw>

五南文化廣場

臺中市駐區辦公室/400-42臺中市區中山路6號

電 話：(04)2223-0891 傳 真：(04)2223-3549

高雄市駐區辦公室/800高雄市新興區中山路一段290號

電 話：(07)2358-702 傳 真：(07)2350-236

法律顧問 元貞聯合法律事務所 張澤平律師

出版日期 2012年12月初版一刷

定 價 新臺幣1000元

※本書保留所有權利※

※本書除紙本外，並無其他類型版本流通※

※本書受著作權法保護，請尊重著作權。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求著作財產權人同意或書面授權，請洽國家教育研究院編譯發展中心。※

GPN：1010103251

ISBN：978-957-11-6907-1

1. 圖2-1

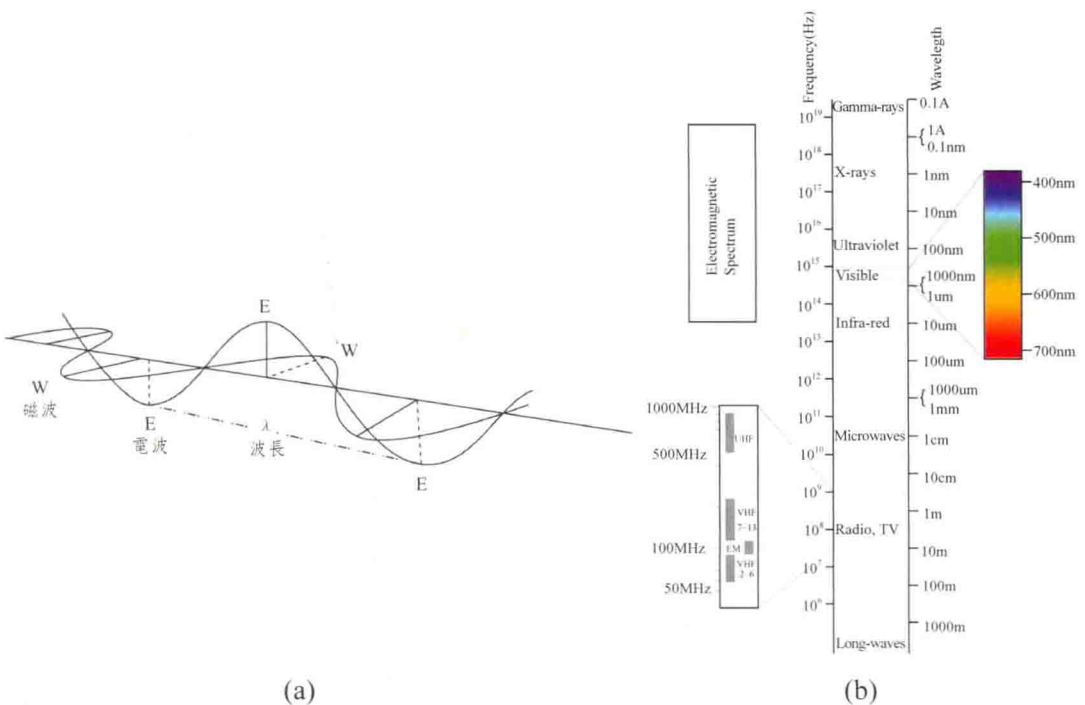


圖2-1 電磁波之(a)電波 / 磁波行徑及(b)各種波段^[11] (Wikipedia, the free encyclopedia, <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8a/Electromagnetic-Spectrum.png>)

2. 圖3-26

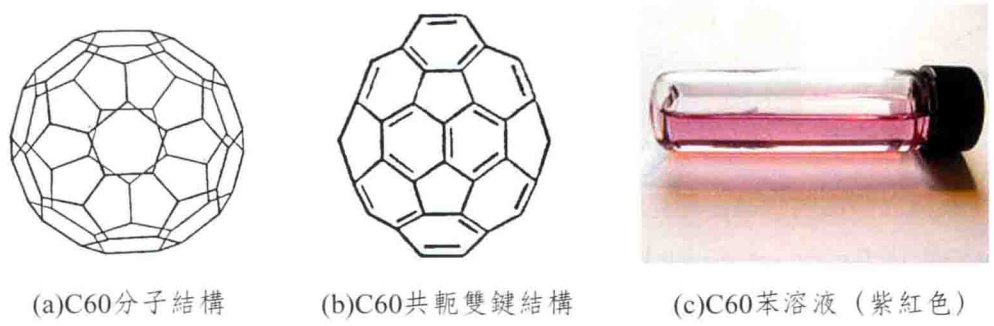


圖3-26 碳六十 (C60) 結構及C60苯溶液^[23B] ((c)http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d7/C60_Fullerene_solution.jpg/220px-C60_Fullerene_solution.jpg)

3.圖 3-27

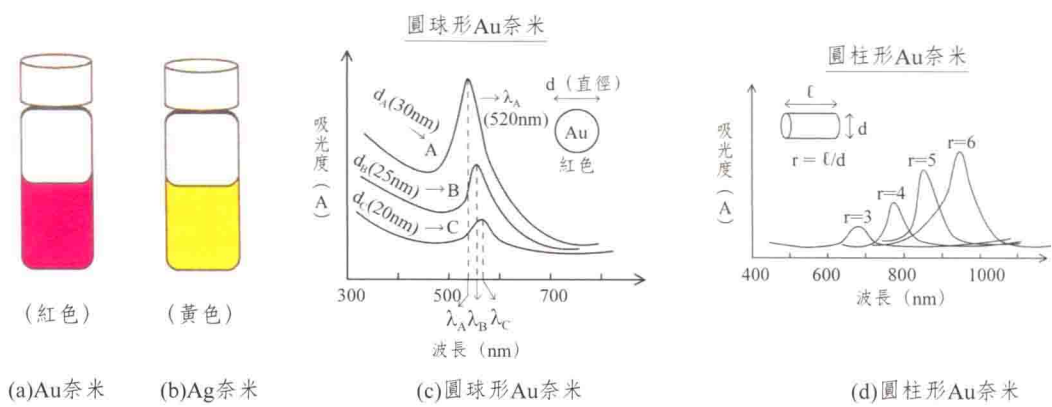


圖3-27 Au奈米(a)與Ag奈米(b)，以及(c)圓球形Au奈米顆粒直徑和(d)圓柱形Au奈米顆粒長寬比與吸收波長之關係

4.圖 5-9

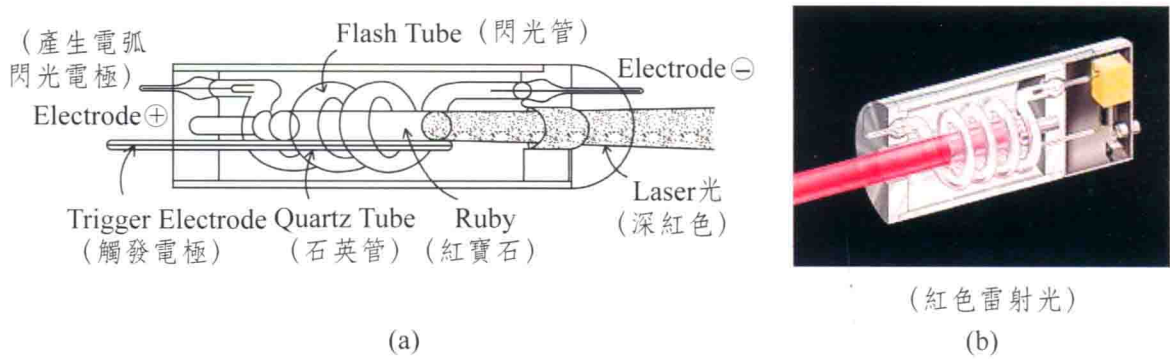


圖5-9 電弧 (Arc) 起動的紅寶石雷射管 (Ruby Laser Tube) 之(a)基本結構，及(b)實體圖^[44] (From Wikipedia, the free encyclopedia http://en.wikipedia.org/wiki/Ruby_laser)

5.圖 5-12

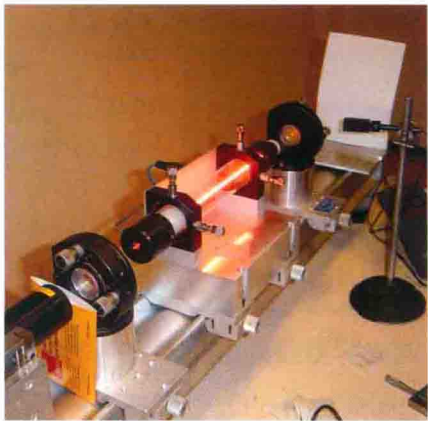
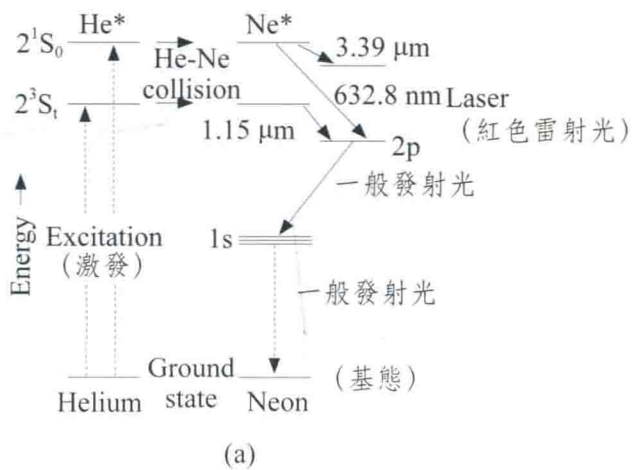


圖5-12 He-Ne雷射能量轉移系統(a)示意圖，及(b)He-Ne雷射管及發出紅色雷射光實物圖^[45A]

(資料來源：Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Helium%E2%80%93Neon_laser.)

6.圖 5-13

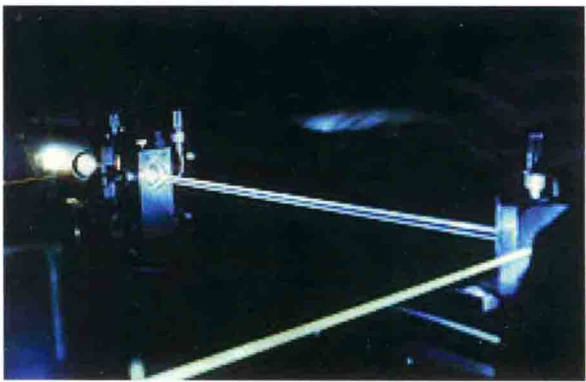
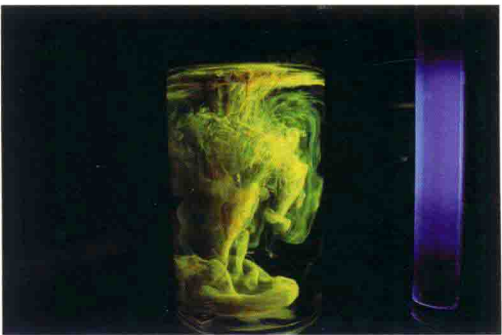
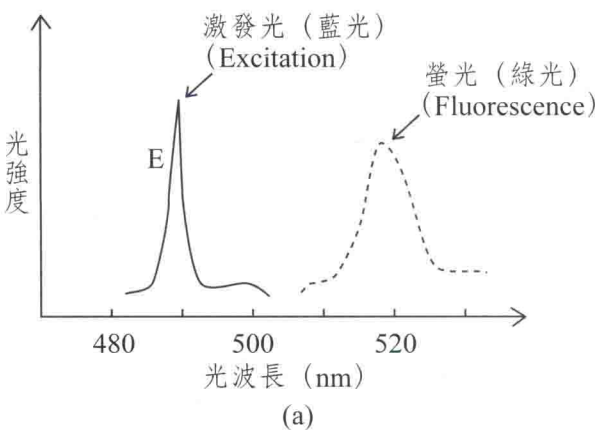


圖5-13 氬離子雷射 (Argon-ion laser) 裝置及發出藍綠色雷射光實圖^[45B]

(資料來源：Wikipedia, the free encyclopedia, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Nci-v_ol-2268-300_argon_ion_laser.jpg/220px-Nci-v_ol-2268-300_argon_ion_laser.jpg.)

7.圖6-2



(綠色螢光)
(b)

圖6-2 螢光素 (Fluorescein) 之(a)吸光 / 螢光圖譜，(b)螢光顯示^[47] (藍光照射產生綠色螢光，來源：From Wikipedia, the free encyclopedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Fluorescein>)

8.圖6-3

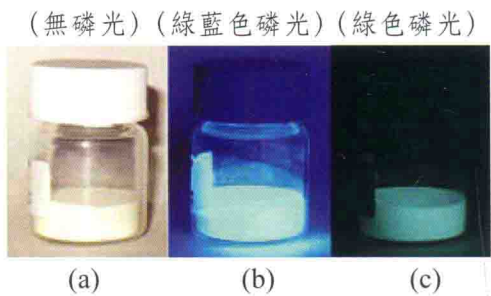


圖6-3 磷光物質 (phosphors) 鎔摻鋇矽鋁酸鹽氧化物粉末 (Europium doped strontium silicate-aluminate powder) 在(a)白天看不出磷光，及(b)紫外光照射下和(c)黑夜中呈現之磷光^[49]

(來源：From Wikipedia, the free encyclopedia <http://en.wikipedia.org/wiki/Phosphorescence>)

9.圖6-15

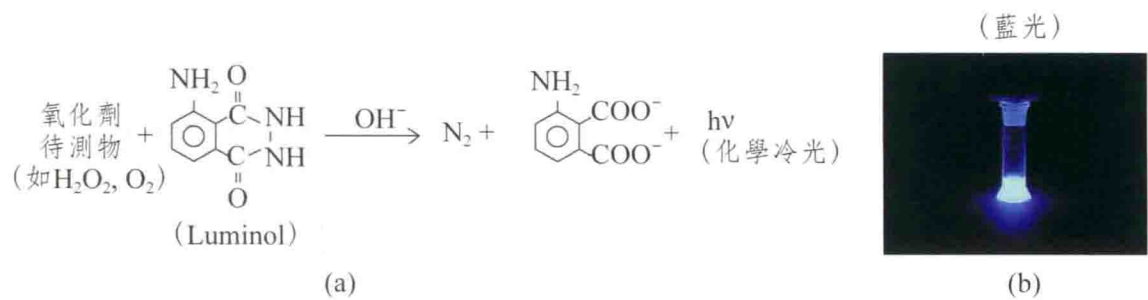


圖6-15 氧化劑待測物（如H₂O₂, O₂）和冷光標示物流明諾（Luminol或稱發光胺）反應產生(a)化學冷光過程圖及(b)流明諾化學發光實圖^[60]（From Wikipedia, the free encyclopedia, <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Luminol2006.jpg/220px-Luminol2006.jpg>）

10.圖11-11

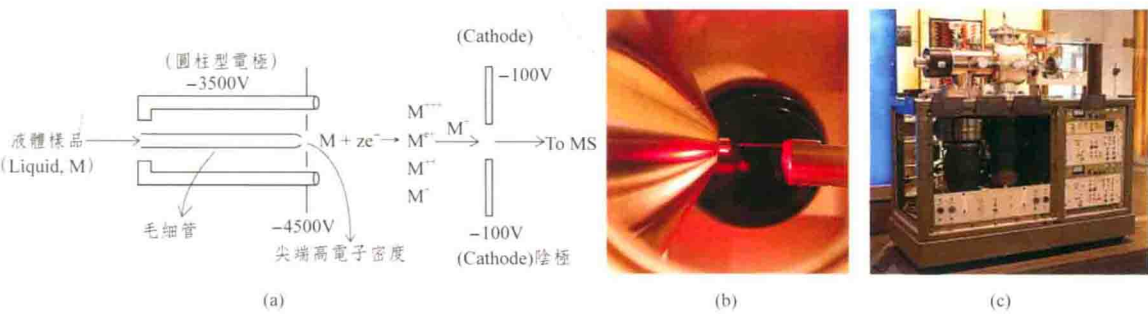


圖11-11 電灑游離（Electro-Spray Ionization）源之(a)結構 / 操作原理示意圖，及(b)毛細管尖端運作時之景觀實圖^[135]，及(c)Fenn公司生產的電灑游離-四極柱器（ESI-Quadrupole）質譜儀之實物圖^[136]

（資料來源：From Wikipedia, the free encyclopedia，(b)圖：<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e2/NanoESIFT.jpg/220px-NanoESIFT.jpg>，(c)圖：http://en.wikipedia.org/wiki/Electrospray_ionization）

11.圖12-1

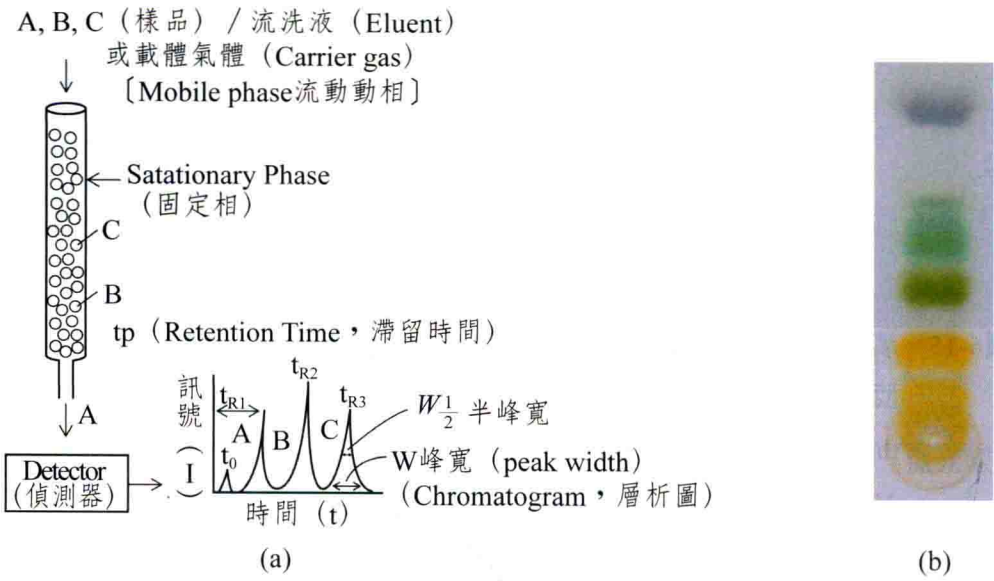


圖12-1 層析法之(a)分析過程及工作原理示意圖，(b)薄層層析法（TLC）分離葉綠素中各種色素圖^[147]（ t_0 為流動相（M）流經分離管所需時間）

12. 圖 17-10

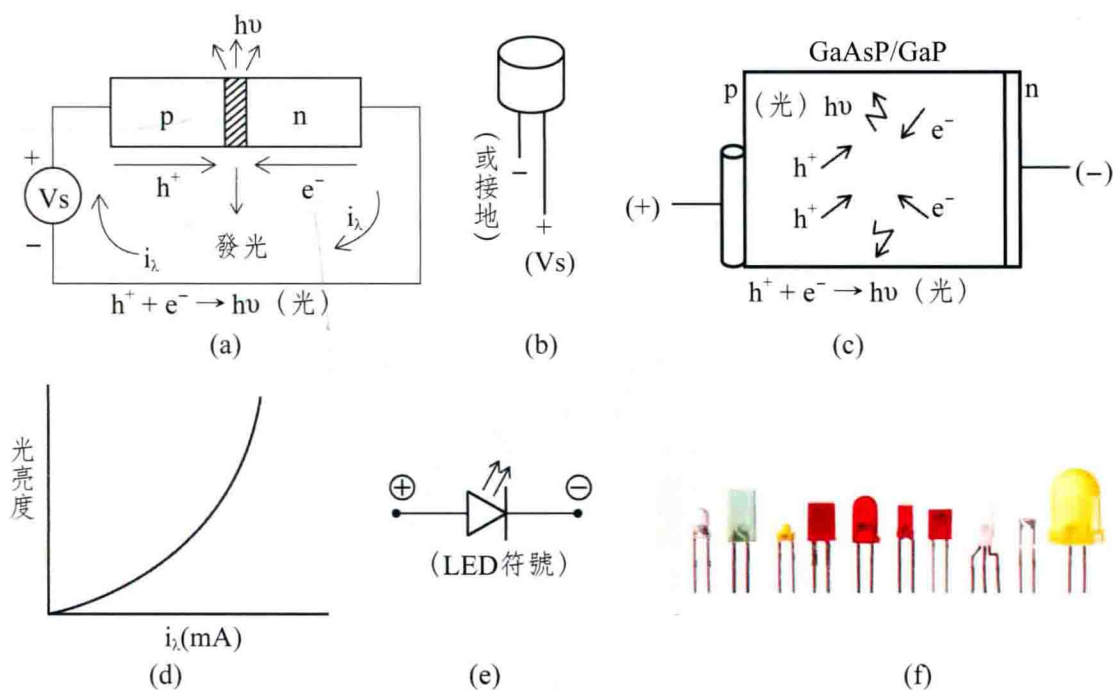


圖17-10 發光二極體（LED）之(a)結構，(b)商品形狀，(c)無機材料，及(d)電流和發光亮度，與(e)發光二極體符號和(f)實物圖^[231]（f圖：From Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Light-emitting_diode）

13.圖17-11A

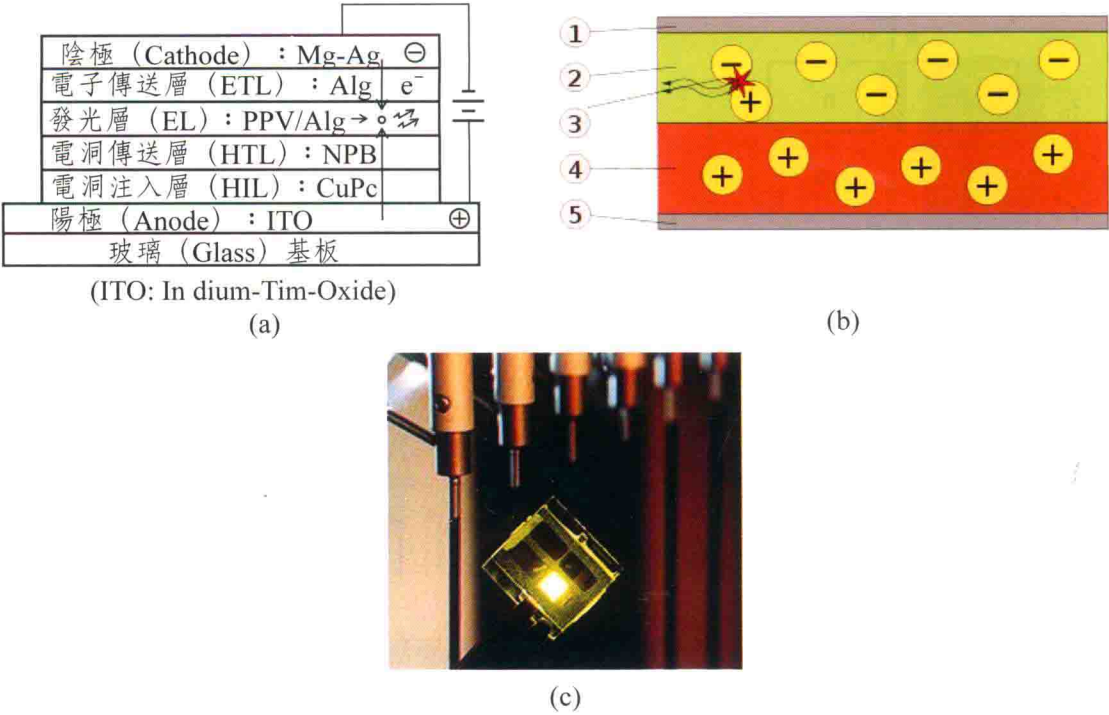


圖17-11A 有機發光二極體之(a)裝置，(b)發光原理示意圖（1.陰極(-)，2.發光層，3.發光，4.傳導層，5.陽極(+)），及(c)發綠光OLED實物圖^[232]（b,c 圖：From Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Organic_light-emitting_diode）

14.圖22-3

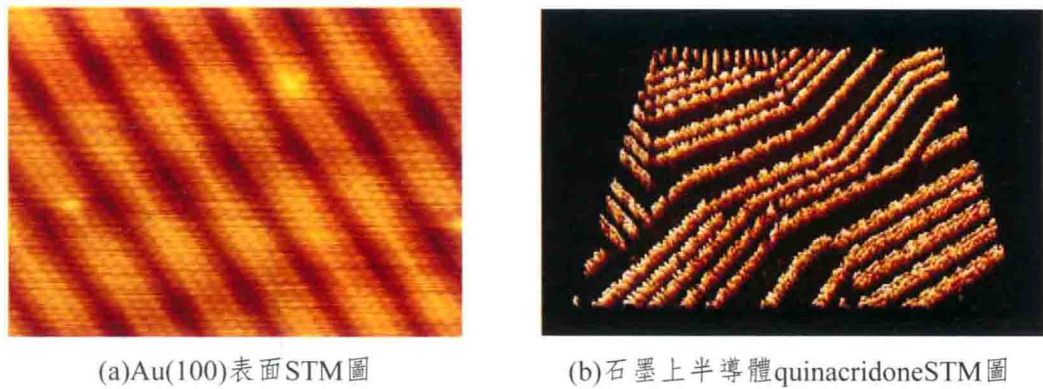


圖22-3 (a)金100面 (Gold100) ^[336]及(b)有機半導體quinacridone在石墨表面^[337]之STM影像圖 (參考資料: From Wikipedia, the free encyclopedia,(a)http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ec/Atomic_resolution_Au100.JPG/220px-Atomic_resolution_Au100.JPG(b)http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/82/Selfassembly_OrganicSemiconductor_Trixler_LMU.jpg/400px-Selfassembly_Organic_Semiconductor_Trixler_LMU.jpg)

15.圖22-10

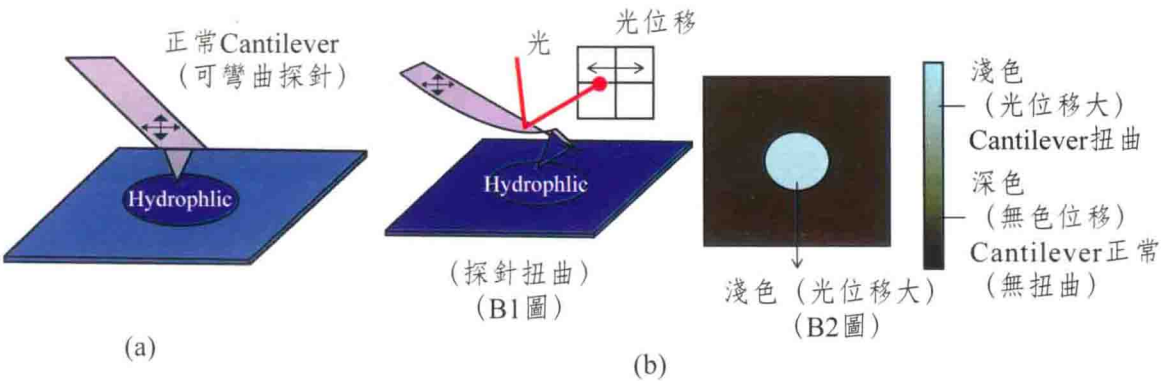


圖22-10 化學力顯微鏡 (CFM) 之(a)正常可彎曲微懸臂 (cantilever) 及(b)會吸引親水性 (hydrophilic) 樣品而產生微懸臂彎曲及雷射光之位移影像^[345] (參考資料: From Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_force_microscopy)

16.圖23-12

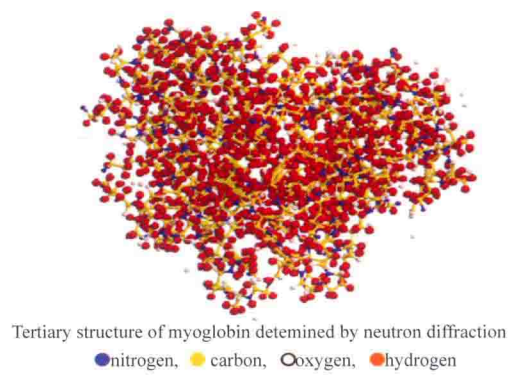
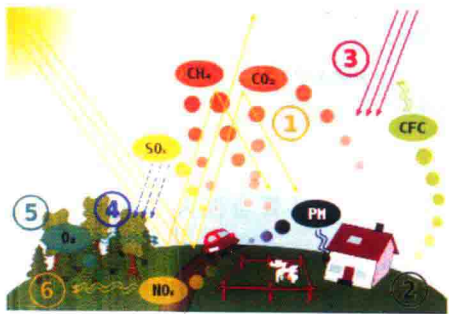


圖23-12 應用中子繞射測定肌紅素（Myoglobin）三度空間結構圖^[401]。（參考資料：From Wikipedia, open-content textbooks-Structural Biochemistry | Proteins <http://upload.wikimedia.org/wikibooks/en/2/2f/Neutron.jpg>）

17.圖24-1



(a)



(b)

圖24-1 空氣污染之(a)工業污染源，及(b)主要空氣污染物示意圖^[419a]（(b)圖：①CO₂溫室效應（greenhouse effect），②粉塵粒狀物（Particle Matter，PM），③臭氧層破洞紫外線（UV radiation）直射，④SO₂酸雨（acid rain），⑤地表臭氧（O₃）增加，⑥空氣中NO₂及有機物（如CH₄）濃度增加；資料來源：From Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Air_pollution）

18.圖26-26

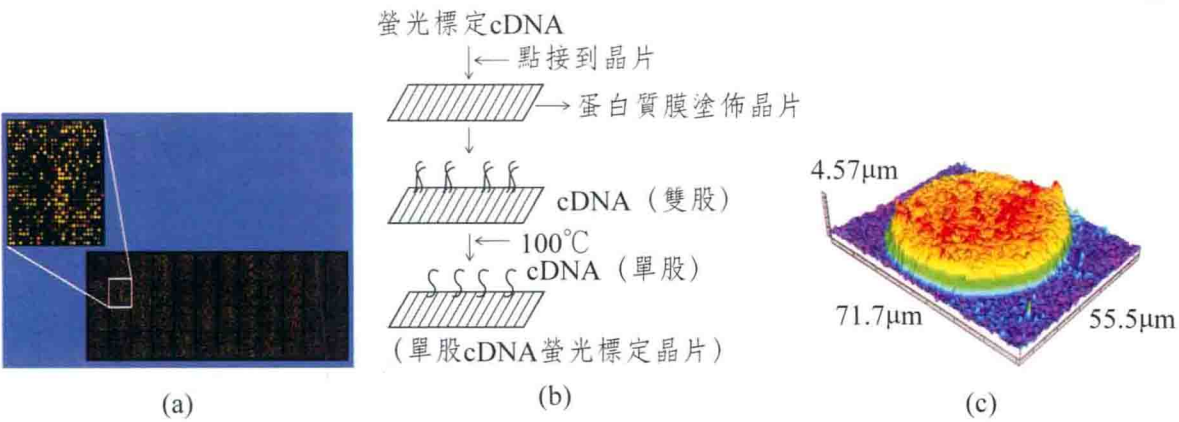


圖26-26 長三分公寬二公分的螢光標定cDNA之基因晶片(a)螢光反應圖^[575]，
(b)製備過程，及(c)DNA生物晶片影像圖^[576] (a, c圖：From Wikipedia,
the free encyclopedia, : [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/
thumb/0/0e/Microarray2.gif/350px-Microarray2.gif](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0e/Microarray2.gif/350px-Microarray2.gif); [http://upload.wikimedia.
org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Sarfus.DNA Biochip.jpg/300px-Sarfus.
DNABiochip.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Sarfus.DNA_Biochip.jpg/300px-Sarfus.DNABiochip.jpg))

19.圖26-31

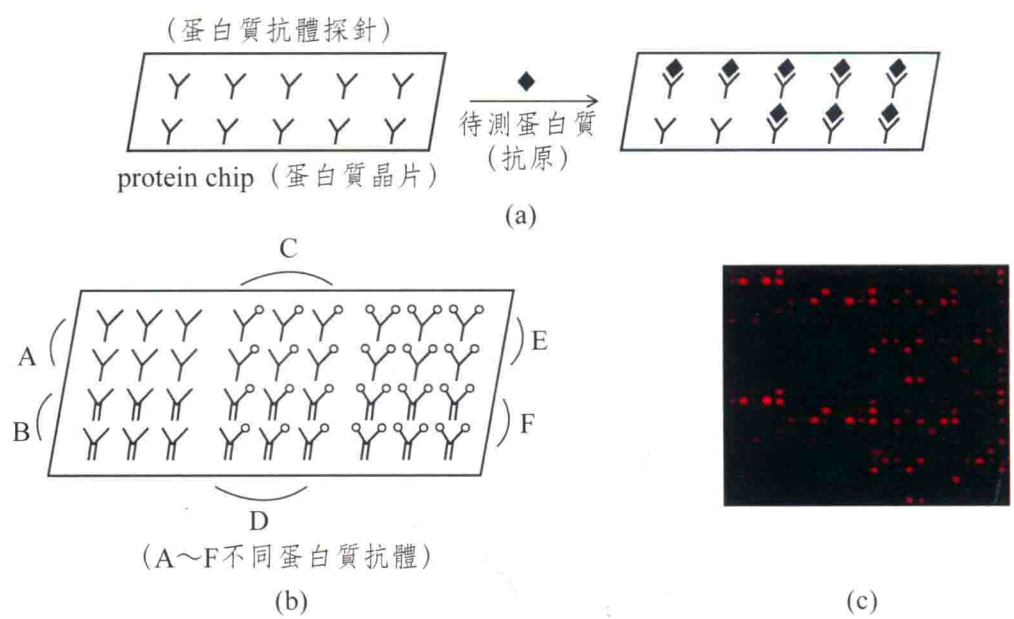


圖26-31 蛋白質晶片之(a)蛋白質抗體—待測蛋白質（抗原）反應圖，(b)含各種蛋白質抗體的蛋白質陣列晶片示意圖，及(c)蛋白質抗體和螢光標幟蛋白質抗原反應後之螢光掃描圖^[588a] ((c)原圖來源：www.be-shine.com.tw/gpage2.html, 98.131.42.229/images/photo-1 (320).jpg)

編輯大意

本書提供一般大學研究所研究生及科技大學理工學院和醫藥學院學生與從事化學分析之研究機構，醫療機構及工業上各種研究人員之實用儀器分析基本知識，除一般儀器分析技術外，本書將介紹應用在分析儀器訊號收集、處理及控制之微電腦界面基本知識，以及簡介一些常用生化／環境感測器檢測方法。

本書將儀器分析概分二十七章，除第一章儀器原理及導論介紹分析儀器之儀器原理、結構及微電腦基本結構外，其他各章類分六大群（篇）：(一)導論及光譜／質譜，(二)層析分析法，(三)電化學分析法，(四)微電腦界面儀器分析應用，(五)電子／原子顯微鏡分析法，及(六)放射及生化／環境和熱分析法。在第一篇「光譜分析法」中將介紹：(1)紫外線／可見光光譜法，(2)紅外線光譜法，(3)拉曼及雷射光譜法，(4)螢光、磷光及化學發光光譜法，(5)原子光譜法，(6)核磁共振譜法，(7)電子自旋共振分析法，(8)X光光譜法，及(9)質譜法等九種分析法。在第二篇「層析分析法」中，將介紹(1)氣相層析法及(2)液相層析法之各種層析技術。在第三篇「微電腦界面儀器分析應用」中將介紹(1)邏輯晶片，(2)運算放大器，(3)類比／數位轉換器，(4)數位／類比轉換器，(5)輸出／輸入晶片，及(6)單晶微電腦晶片等在儀器分析上之應用。在第四篇「電化學分析法」中將介紹(1)電位分析法，(2)伏安電流分析法，及(3)電量分析法。在第五篇「電子／原子顯微鏡分析法」中將介紹(1)各種電子顯微鏡分析法，及(2)原子顯微鏡分析法。在第六篇放射及生化／環境和熱分析法中將介紹(1)放射化學分析法，(2)環境／生化感測器，(3)微機電及化學／生化晶片分析法，及(4)熱分析法。本書附有參考資料，以供參考。本書如有未盡妥善或遺誤之處，敬請各位先進指正。

目 錄

第一篇 導論及光譜 / 質譜法

第一章 分析儀器導論

3

1-1 前言	3
1-2 分析儀器設計原理	4
1-2-1 數據域	4
1-2-2 轉換器	6
1-3 類比 (A) / 數位 (D) 訊號轉換	10
1-4 分析儀器基本架構	10
1-5 微電腦基本結構	11
1-6 二進位及十六進位	18

第二章 光譜法導論

21

2-1 電磁波及光波簡介	21
2-2 電磁波 / 物質作用及相關光譜法	25
2-2-1 光吸收—分子 / 原子吸收光譜法	25
2-2-2 光發射—分子 / 原子發射光譜法	27
2-2-3 螢光 / 磷光及化學發光—螢光 / 磷光 / 化學發光光譜法	28
2-2-4 光繞射—繞射光譜法	29
2-2-5 光折射及反射—折射 / 反射光譜法	30
2-2-6 光散射—散射光譜法	32
2-2-7 核子及電子共振及其光譜法	33
2-2-8 分子振動和轉動及其光譜法	34
2-3 光譜分析儀器基本結構	36