

實用化學實驗教程

勃拉克(Newton H. Black)著

吳靜山 錢繼述 譯

世界書局印行

12413

實用化學實驗教程

全一冊 定價大洋一元二角

外埠酌加運費匯費

著者 勃拉克
Newton H. Black

譯者 吳靜山
錢繼述

發行者 世界書局代表人 陸高誼

印刷者 上海大連灣路
世界書局

發行所 上海及各省
世界書局

注意

本書定價經改
訂依廿五年七
份新訂書目為
準

中華民國二十四年一月初版
中華民國二十四年十月再版

版權所有 不准翻印

原 序

本書的實驗，悉依勃康二氏實用化學改訂本的順序排列，實驗的方法，根據著者多年的教育經驗而定，務以適合初習化學者的需要為主。

不論在那一種科學，俱以實驗工作為基本，至於教科書的研究，不過將實驗所得片段知識加以補充及組織而已。惟有學者親手從事實驗，方得使科學原理現實而且牢記不忘；亦惟有親自實驗，方可明瞭科學事實及原理，怎樣足為家庭及工業商業所利用。

本書指示的實驗方法，初時敘述詳盡，嗣後逐漸簡略，留待學者自行思悟，為思免除教師臨時解釋的煩瑣，故於實驗的手術不憚清楚說明；又為集中學者觀察重要事實的注意，故於方法內隨時插入種種疑問，不直接說出其結果。

一切實驗，大都以激動學者發見事物的興味與熱情，為其目的之一。為鼓起這種精神起見，在每一實驗下，幾俱附加隨意實驗一節，專行討論各種相關的問題及實

驗.利用這一類的實驗,不但可使實驗工作具有伸縮及變化,並可使化學與學校實驗室,家庭,工廠或商行的關係尤加密切.

本書每一實驗前,大都各附引說一節,目的在於指明實驗的內容及意義.教師在每次實驗前,可先詳細說明.

本書所列實驗,數目多至八十有五,學者儘可參酌需要的情形,選擇實驗.一般初習化學的學者,得有四十次的實驗,結果俱能圓滿,成績已是不差.與其貪多而草率從事,反不如少作而謹慎實驗,詳細記錄,並透澈明瞭的獲益爲多.

本書內容並無特別新穎之點,但於實驗教材的選擇,及實驗方法的說明,確曾再三注意.

實驗需用的器具並不甚多,但材料的消耗頗屬不貲(參考附錄).目錄內附有星號(*)的實驗,大都屬於基本事實的研究,凡習初等化學的任何學者,概應學習,不得省略.

Newton H. Black.

譯者例言

1. 本書教材的選擇精細豐富,方法的指示詳盡明白,作爲我國中等學校化學實驗課本,頗屬適用。

2. 本書與勃康二氏實用化學同時學習,自屬相得益彰,即習其他教科書者,採用亦無不宜。

3. 本書在每一實驗前,需用的器具及材料,概予詳細開示,俾教師與學者在準備實驗時得資便利。

4. 本書對於實驗的結果,概不明白宣示,方程式亦不寫出,僅於語句下附加曲線,以便引起學者注意,而留待學者自行解答。

5. 本書每一實驗終所附隨意實驗一節,若時間寬裕,用品完備,希望儘量多做爲佳。

6. 本書原供美國中等學校所用,故加熱用具概用本生燈,但在我國具有本生燈設備的學校極少,實驗時祇可用酒精燈作代。

7. 本書所用元素及化合物名稱,概以民國二十一年十一月教育部公布的化學命名原則爲準,其餘術語則

選最通用者採用。

8. 本書譯述時，承繆君超羣襄助，頗深感謝。

一般的指示

1. 依法實驗 在每次實驗前，須將課文先行閱讀一過，俾知實驗目的所在；並須恪遵指示的方法實驗，每一詞句俱應慎重注意。

2. 製作筆記 每作一次實驗，須將實驗的時日，名稱，以及項目等等，逐一詳記於筆記簿。

紀錄實驗中所經的手續，所見的現象，及所得的結果，應按己意簡潔敘明，不得照課文詞句依樣複述。課本內每一問題俱應解答。實驗裝置並須繪一簡圖，附黏簿內。

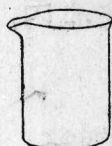
3. 取用材料 實驗需要的材料，應照課本內規定分量取用，不得多取。多取不特浪費材料，且費時間。

4. 處理廢物 火柴，濾紙，玻璃碎片，以及未曾用盡的化學藥品等一類廢物，宜用另器收貯，不得任

意拋入水池。倘有酸類或其他液體傾注池內，宜用多量清水沖刷潔淨。

5. 調整燈焰 燈焰的大小宜用活栓調整。在加熱試管及燒杯，小焰每較大焰為佳。

6. 注意清潔 用具務必確保清潔。每次實驗完畢，應將各項用具逐一洗淨，然後依次列置棹上。



燒杯



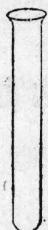
瓷製坩堝
及蓋



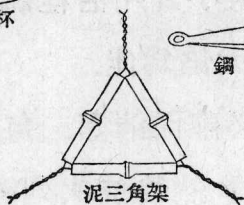
乳鉢及研棒



蒸發皿



試管



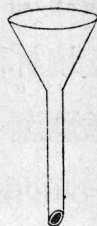
泥三角架



銅鑷



燃燒管



漏斗



調藥板



錐形燒瓶



試管刷



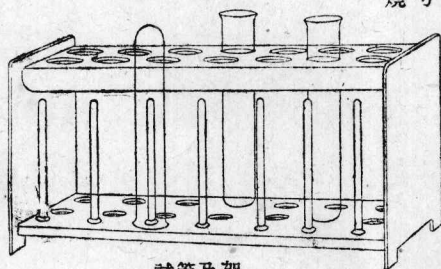
長頸漏斗



燒勺



平底燒瓶



試管及架



刻度量筒

目 次

手術上的注意	1
--------------	---

實驗記錄的保存	8
---------------	---

實驗裝置圖的作法	9
----------------	---

實驗

1. *物質在空氣中加熱所起的變化	11
-------------------------	----

2. *金屬在空氣中加熱而起的重量變化	13
---------------------------	----

3. 混合物成分的分離	15
-------------------	----

4. *化合物的分解	17
------------------	----

5. *氧的製法及性質	20
-------------------	----

6. 測定氯酸鉀含氧的百分數	24
----------------------	----

7. *用鈉分解水	27
-----------------	----

8. *氫的製法及性質	30
-------------------	----

9. 氧化物藉氫還原	33
------------------	----

10. *水的電解	35
-----------------	----

11. 水的蒸餾	38
----------------	----

12. *二氧化碳的製法及性質	41
-----------------------	----

13.	一氧化碳的製法及性質	44
14.	*大氣的成分	47
15.	*空氣中含氧的百分數——容積測定	50
16.	化合物的組成及分子式	54
17.	*金屬的化合量或當量	57
18.	*氯的製法及性質	60
19.	*鹽酸	63
20.	*氯化物的鑑別	67
21.	*酸鹼及鹽	68
22.	由滴定法測溶液的濃度	71
23.	*氧 1 坩 的重量	74
24.	二氧化碳的克分子量	78
25.	*硫黃的形態	82
26.	*硫化氫	86
27.	*二氧化硫及亞硫酸	90
28.	*硫酸	94
29.	*氣體液體及固體的溶液	97
30.	*溫度對於溶解度的影響	99
31.	食鹽的溶解度	101
32.	結晶水——風化——潮解	103
33.	*結晶水的測定	106

34. 膠溶液	108
35. 銅的原子量	111
36. *氨的製法及性質	115
37. 家用氨的分析	118
38. *硝酸	121
39. 氧化氮及過氧化氮	124
40. 一氧化二氮	128
41. *溶液內物質的導電度	131
42. *可溶性鹽類的製法	134
43. *不溶性鹽類的製法 —— 反應的種類	136
44. 碳酸鈉及酸性碳酸鈉	137
45. 代酵粉的分析	140
46. 鹽類的加水分解	142
47. *焰色反應	144
48. *溴的製法及性質	147
49. *碘的製法及性質	150
50. 鹵化氫	153
51. 次氯酸 —— 漂白	154
52. 磷的酸類	156
53. 土壤試驗	158
54. *煤的乾餾	160

55. 煤的分析	163
56. *炭的製法及性質	167
57. *乙炔及甲烷	170
58. 汽油及燈用油	172
59. 醇的製法及性質	177
60. *肥皂的製法及用途	181
61. 油漬及污斑的滌除	184
62. 織物纖維	187
63. 食物的成分	189
64. 牛乳的成分	192
65. 食物內攪雜物的鑑別	196
66. *硬水的處理	199
67. 三合土及混凝土	201
68. 氫氧化鋁的製法及用途	203
69. 矽的化合物	205
70. *利用硼砂珠鑑別金屬	207
71. 亞鐵化合物	209
72. 鐵化合物	212
73. *用硝酸鈷鑑別金屬	214
74. *金屬的置換	216
75. 錫的氯化物	218

13.4
1780-26

76. 鉛的鹽類	220
77. 銅的化合物	222
78. 在攝影術上的銀化合物	224
79. *銀,汞,及鉛的分離法	227
80. 銀幣的分析	230
81. 染色	233
82. 塗料	235
83. 錳的化合物	237
84. 鉻的化合物	239
85. 簡單化合物的識別	242

附錄

水蒸氣壓力或蒸氣張力表	247
重要氣體密度表	247
十進制	248
溶解度表	249
溶解度定則	250
實驗與課本中章數對照表	250
實驗用品一覽表	251

手術上的注意

檢點用具 各項用具是否齊備及完好，必須逐一檢查清楚。不熟悉的器具，可就對面的一頁圖上查得其名稱及圖形。一切器物須常保持清潔，放置須守一定秩序。

本生燈 裝煤氣的實驗室，本生燈 (Bunsen burner)

(圖 1) 爲加熱必要的設備。當 c 管下部氣孔開放時，空氣即從孔內通入，與煤氣相混，燃成明顯藍色火焰；氣孔閉塞，則呈明亮黃色火焰。焰的大小，可藉活栓調節。

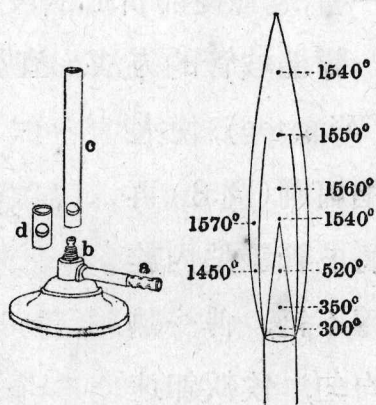


圖 1 本生燈及其火焰

燃點本生燈，不得在旋開煤氣時，即將火柴移至

管口;須俟煤氣旋好後,再用火柴引着。由前一法燃點,火焰往往縮入管內,在管底 b 處燃燒,致燈極熱,且生煤氣臭味。遇此情形,必須將燈旋熄,重行依法燃點。

玻管 切斷玻管的方法: 應將玻管置放棹上,用

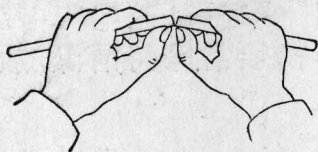


圖2 折斷玻管的姿勢

三角銼在需要切斷處劃一刻痕;次用兩手握管,以二拇指緊抵刻痕背面,微微用力將兩端向胸前

一折,玻管便即折成兩段(圖2)。

彎曲玻管的方法: 宜於本生燈上加一**翼狀燈帽**(Wing-top),使火

焰扁闊(圖3),再將玻管置焰內旋轉不絕,俾受熱均勻,俟軟即速

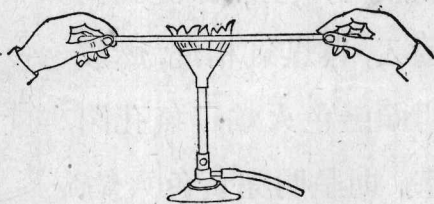


圖3 玻管在火焰上加熱的情狀

離開火焰,徐徐曲成適宜形式。要得良好的彎曲(圖4),務令玻管受熱平均,且其受熱部分,最少須長

5 糲。熱玻管放在冷棹面上，極易發生破裂，關於這一點學者最應留意。

不論那一種玻管，必須先將斷端置本生焰內旋轉加熱，溶去其稜角，方可供用。這種方法，名為管端的火熔光滑(Fire-polishing)。



圖 4 彎曲良好及拙劣的玻管

用具的裝置 在裝置用具時，常須將玻管插入塞內；最好用水潤溼玻管，徐徐用力扭進，不得直推。凡用具接筍處，務須保持牢固。用具是否嚴密不漏空氣，可藉吹氣或吸氣法試驗而知。通常每用清水注入器內，俾於吹氣或吸氣後，管內水平面得以上升或下降。若管口閉塞時，見水平面徐徐發生變化，可知必有漏孔。漏孔萬勿用火柴或封蠟等物填塞，但須重新按法裝置。

用具的加熱 不論玻璃或瓷製器具，在加熱前必須拂拭乾燥。盛有液體的試管，宜用管夾支持，斜置焰上時時移動，令其受熱平均，慎勿使火焰觸及液面以上的玻管。煮沸盛在燒杯或燒瓶內的液體，切勿使用直接火焰，宜取中央附有石棉的鐵絲網，