

1321
380

去裏室學化

桑世杰編著

中華書局印行

江苏工业学院图书馆
藏书章

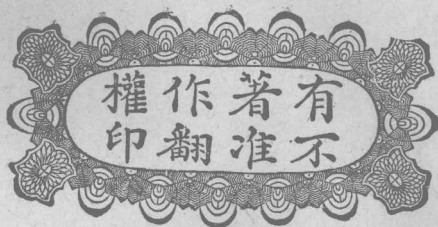
杰著

室里去

胡適題



民國三十八年三月初版
民國三十八年三月初版



化學室裏去（全一冊）

◎定價國幣四元

（郵運匯費另加）

編著者 桑世杰

發行人 李虞杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 中華書局永寧印刷廠
上海澳門路八九號

發行處 各埠中華書局

序 一

今欲促進科學進步，當以改善中學科學教授方法爲先務。方法之應改善處甚多，最重要者應各科一律注重學生簡人實驗。今之中學校校長，亦多有見及此者，但又感經濟不敷支配，教師缺乏經驗，其實此非癥結之所在。目前最大的困難，完全因未有良好的實驗教程。果有之，則上述兩問題，皆不難解決。蓋因實驗教材，儘多儀器不需複雜，設備無待多費，並且倘能對於一切手術方法，解說詳盡，則教員實驗室中經驗，亦非最重要者。兩年前東吳教育系曾約我講授『中學化學教授法』凡數星期。當時除討論屬於理論方面之教授方法外，即研究現有之課本與實驗教程，前後經數日之久，結果終覺欲得一愜意之善本，竟憂憂難之。今觀桑子斯編，我認爲真能適應現代之需要。蓋此書有足使中學校化學教員注意與試用之價值，其要點有三：（一）各種圖解之詳備，與方法指導之詳盡，可使教員在實驗室中省可省之時間，移作查考學生是否明白其實驗事項之用。試舉一例以明之：凡爲化學教員者，應皆憶第一日初至化學室中，必先立實驗桌前，指示各項用具而高唱其名曰：若者爲燒杯，若者爲坩鍋。今後如採用此書爲實驗教程，則開始之麻煩可免。（二）書中除每一試驗之末附有問題外，在方法中亦插有問題，使學生不僅習機械的工作，可以手腦並用。（三）尤應認識其語語根據經驗，蓋此書非桑子閉戶之創作，完全是四年間在化學實驗室中實驗之結果。近來出版

界對於化學實習書之貢獻，沉寂已久，故我今唯一之希望，即願此書早日出版，更希望能有同樣於此者，陸續隨此書出版，則教者學者兩受裨益不鮮也。

東吳大學文理學院教務長兼化學教授 潘慎明

序 二

近年以來，國內的新出版物，真是「汗牛充棟」，即前此所不注意的科學書籍，譯本同選本也出的不少，可是大都不是抄襲外國文，便是閉門造的車子，不合於實用。因為著譯的人多不是從個人的經驗同心得而著譯書籍，乃是從需要書籍而從事著譯，所以好的結果，自然難得了。近來桑君世杰本着他數年的教學經驗，自出心裁，成此應時需要的完美教科書「化學室裏去」，余讀完此書之後，覺得他釋理的顯明，取材之豐富，均由經驗得來，允為現代特出之傑作，尤為化學實驗教本中所罕觀。現值付梓的時候，特為介紹給化學的教讀同志們。

卞 滬江大學化學系主任 徐作和

自 序

科學首重實驗，尤以化學爲最，可是國內關於化學實驗的教本却是很少，而且所取的材料，亦頗多不愜意處。我覺得這是研究自然科學者的責任：若能在閒暇的時候，本着一已的經驗，使我們國人所缺乏的東西，怎樣來補充它，怎樣使所有的些許再使它至於至善，雖自己的能力材幹，也許不及已往的貢獻，祇要能本“愚者或有一得”的精神，勇往直前，才是科學家的態度。

我在“東吳二中，”已有四個多年頭；這就是說“化學實驗”的講義，也編了四年多。其中的材料，在求適合有限的經濟，簡單的儀器，也就改了四次，纔於最近的兩個月內，匆匆的整理了，就成爲現在的形狀。因爲此後，不再教“化學，”所以怕這百餘張的廢紙，不久會遺散飄失，我想將此公之於世，藉以求同好之指教。至於內容，因爲是在短促的時間內，整理了一下，仍舊是不免有很多的錯訛，但是我覺得此中所採集之材料，頗適合國內各中學之實用，好在每本書總生着一張嘴，讓它自己來說，定比自己做序要實惠得多。況且“自序”之類，大抵總是惹人討厭的。

桑世杰

化學室裏去

目次

導言	1
實驗規則，實驗須知	1
普通實驗儀器圖	4
試驗一 長度、容積、重量之計量	1
試驗二 洗滌瓶之製法	4
試驗三 火藥之分解	7
試驗四 物理變化與化學變化	12
試驗五 元素、混合物、化合物	14
試驗六 物質在空氣中燃燒	16
✓ 試驗七 氧之製法	18
試驗八 氧之化學室製法	21
試驗九 氫之製法及其性質	24
試驗十 還原與氧化	27
試驗十一 水	30
試驗十二 二氧化二氫	32
試驗十三 溶液	34
試驗十四 結晶水	38
試驗十五 化合物之成分是一定否？	41

試驗十六	由定量之碳酸氫鈉應得定量之氯化鈉	43
試驗十七	氮及空氣之組成	44
試驗十八	氨與銨鹽	47
試驗十九	氮之氧化物	51
試驗二十	硝酸及其鹽類	54
試驗二十一	鋅之當量	57
試驗二十二	銀之當量	60
✓試驗二十三	氯	62
試驗二十四	氯化氫	65
試驗二十五	溴	68
試驗二十六	碘	71
試驗二十七	氟化氫	73
試驗二十八	酸類、鹽基類、鹽類	74
試驗二十九	酸類與鹽基類強度之比較	79
試驗三十	化學作用之類別	81
試驗三十一	金屬之置換	84
試驗三十二	硫	85
試驗三十三	硫化氫	86
試驗三十四	二氧化硫及亞硫酸	88
試驗三十五	硫酸之研究與酸性鹽之製法	91
試驗三十六	碳之研究	93
試驗三十七	火焰與焰色試驗	95

試驗三十八	火焰與吹管試驗.....	98
試驗三十九	二氧化碳.....	100
試驗四十	一氧化碳.....	103
試驗四十一	碳酸鈉與水解作用.....	106
試驗四十二	硝酸鉀製法.....	108
試驗四十三	棉布之漂白.....	110
試驗四十四	硬水與其提淨法.....	112
試驗四十五	硼砂與硼酸.....	114
試驗四十六	硼砂珠之試驗.....	115
試驗四十七	硝酸鈷之試驗.....	117
試驗四十八	未知物之檢查.....	118
試驗四十九	再論氧化與還原.....	119
試驗五十	青色寫真法.....	121
試驗五十一	礬類及其他複鹽.....	123
試驗五十二	氫氧化鋁.....	127
試驗五十三	銅與汞.....	129
試驗五十四	錳與鉻.....	132
試驗五十五	攝影化學.....	135
試驗五十六	化粧粉之鑑別法.....	137
試驗五十七	鉛、亞汞、銀之分析.....	139
試驗五十八	汞、鉛、鉍、銅、鎳之分析.....	141
試驗五十九	未知物之分析.....	144

試驗六十	肥皂之製法	144
試驗六十一	沼氣與電石氣	146
試驗六十二	酒精	148
試驗六十三	衣服之原料	151
試驗六十四	食物之成分	152
試驗六十五	牛乳之成分	154

附錄

I	米突制	156
II	Kipp's 氣體發生瓶	156
III	水蒸氣張力表	157
IV	金屬置換表	158
V	溶解表	159
VI	普通元素符號與原子量表	160

去裏室學化

實驗手術

試驗一：長度，容積，重量之計量

試驗二：洗滌瓶之製法

試驗三：火藥之分解

* * * * *

試驗一 長度，容積，重量之計量

宗旨：本試驗的宗旨，在使未習物理學，及未盡諳米制 [Metric System(R)] 者，有機會熟習，一方面可以得到應知的手術，及關於儀器之長度或容積，和藥品之重量，嗣後一見之下，即能有一個約略的感覺。

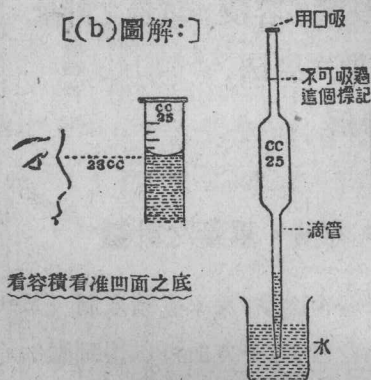
儀器：刻度試管或量筒；天平（精粗各一）；錶面皿；附厘米之尺桿；100 cc. 燒杯；滴管；量瓶（刻度）；量管。

藥品：5g 食鹽

方法：1. 長度——(a)計量實驗室桌的面積：用厘米尺桿，把桌之長度及闊度，均計量下來，以求其面積。——(b)把所有的試管、吹管及三角銼均計其長度；又求濾紙的直徑或半徑。——(c)估計鉛筆、報告本及其他物品之長度；在後用厘米尺桿實測之。你的估計正確否？

2. 容積——(a)以 100 cc. 量筒, 以計燒杯、燒瓶、試管、曲頸甌之容積。——(b)以 25 cc. 滴管 (Pipette) 吸水, 來盛滿 500 cc. 量瓶 (Measuring Flask), 問滴管之容積是否恰等於量瓶之容積?

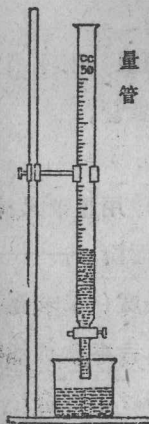
[(b)圖解:]



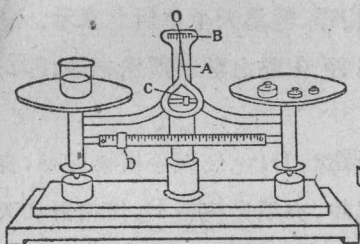
當時即將手指按閉滴管之口。此時恰係 25 cc. 之容積, 於是滴入右邊量瓶內。



(c)——注水於量管內, 開其下端之活塞, 使水流出少許後又閉之, 水之容積即等於管壁所刻之度數。凡管壁上下二數間之差, 亦即管內在此二數間水之容積。取乾燥之硬質試管一支, 由量管注入 5cc. 之水。在 5cc. 之高度處, 可用三角銼在此試管壁刻一標記。又由量管注入 5cc. 水於試管內, 復刻之。如是以至於 25cc., 該試管即謂之刻度試管, 對於以後試驗, 有不少用處。



3. 重量——(a)用受皿天平以求鍍面皿、蒸發皿、坩鍋之重量。從 0.5 g 至 1000 g 之重量, 均可



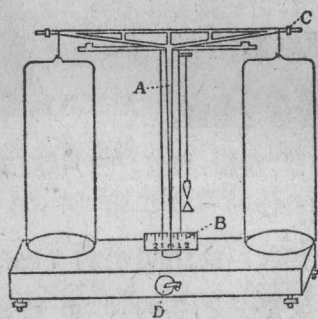
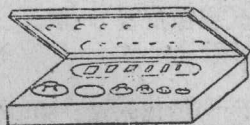
受皿天平 Table Balance

(A: 指針
O: B之零點)

砝 碼

用受皿天平。天平在未用前，須先查察指針 A 是否在 0 點上；否則，移動螺釘 C，以求達於 0 為 A

之止點。1g 至 10g 之重量亦可用 D，移至所刻之數上即得。凡稱物品，將物品放於左盤，選相當砝碼置於右盤以平衡之。欲稱之物，不可直接放於盤上，須用紙片或錶面皿盛取，毋忘！

(A: 指針
O: B之零點)

(b)——用精細天平，先求得錶面皿之重量後，再稱出 5g 食鹽。從 0.01g 至 100g 可用左式之天平。盒內砝碼如 10 mg 者，即係 0.01g；500 mg

即 0.5g。此項天平用時須仔細！燒熱之物，不可

即放盤上。凡取砝碼，必用鑷子，稱時，先轉動升降樞 D，觀察 A 是否止於 0 點，否則轉 C 螺以校正之。當指針左右擺動時，其距離 0 點之數，如一邊之數與他

邊先後兩次之平均數相等，即為天平平衡之表示，或者僅觀指針左右擺動，距 0 點之數若兩邊相等，即為平衡。

不用天平的時候，毋轉動 D，免使天平橫梁虛懸，自由擺動！即每次加砝碼時，亦須先旋下 D，使指針和天平盤均至靜止。

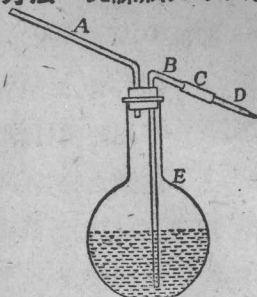
總之，化學天平係極精細之物，易受損傷。未用之前可先輕緩的研究其構造。一有損害，即報告教員，俾可糾正。事關全級之利害，切勿輕忽為要！

試驗二 洗滌瓶之製法

宗旨：練習玻管手術；軟木塞、橡皮管等之處置。

儀器：橡皮塞（或軟木塞）；木塞壓榨器；塞鑽；玻管；三角銼；圓銼；橡皮管；酒精燈；平底燒瓶。

方法：洗滌瓶如下圖。計需：500 cc. 燒瓶一只；橡皮管約 7 cm；長約 30 cm 玻管一支；長約 10 cm 玻管二支。另加軟木塞（或橡皮塞）一個。

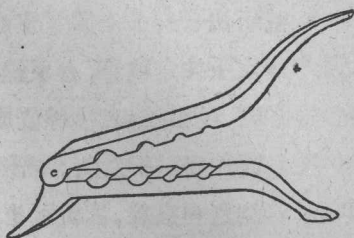


A, B 玻璃 C 橡皮管 D 尖嘴管
E 500 cc. 燒瓶

1. 軟木塞之穿孔：

燒瓶或試驗管等若需用木塞，須選塞之口徑較瓶或管之口徑稍大且無裂縫等者為佳，於是用木塞壓榨器（圖見下）緊壓數次，使其稍軟而易於穿孔，

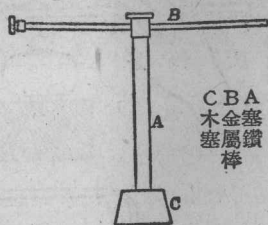
用法！



又能配合瓶管之口徑。但曾經穿孔之塞，不能用此器，否則必碎壞。

選定塞後，復擇大小與所用之玻管適宜之塞鑽一支，預備在塞上穿孔兩個。將木塞較細之一端，仰置桌面，乃直握塞鑽，不使傾斜，用力迴轉穿入如下圖。待塞鑽孔已深，乃將木塞離桌，用手握定，再鑽。至塞鑽前端將出塞之背面時，可拔出之，復從背面處穿入，如是定能得良好之孔。苟塞鑽之孔，為木屑充填，工作不捷，即應取出，用金屬棒通入孔中，以除去之。若用橡皮塞，尤須耐心為之，方得圓滿之孔。

又如孔小，可用圓銼略銼使大。



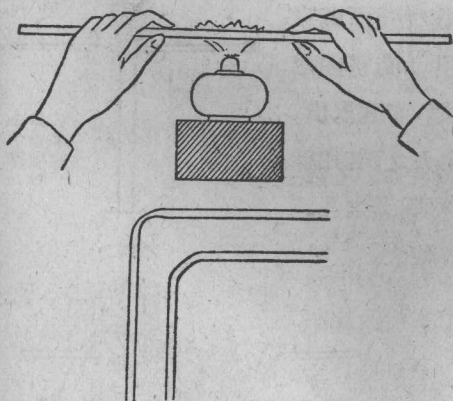
2. 玻管之配置：

- a 截斷法
- b. 彎曲法
- c. 抽細法



a. 截斷法——將選定之玻管，平放桌上，取三角銼以左手按定玻管，右手銼成顯明之痕線，用銼不宜前後推磨，致損銼齒。痕線既成，兩手執玻管如上圖，在痕之背面用指一折即斷。若較粗玻管，則可加深痕線，或周圍均刻一痕線，再折可也。折斷後，斷口鋒銳，易傷器具、皮管、手指等，故應將斷口在燈焰中熔成圓滑爲要。用上法，截成30 cm 玻管一支，10 cm 玻管二支備用。

b. 彎曲法——取30 cm 玻管用頭號酒精燈（或酒精噴燈）在離一端5—7 cm 處彎成洗滌瓶（圖見前）B管，取10 cm 玻管一支彎成洗滌瓶A管。若玻管內部潮濕，先須徐徐烘乾。將管之欲彎曲處，置於火焰之最強處，執管於水平位置，平穩加熱，使欲彎曲部分均受均勻熱度



（如下圖），待玻管軟化，即離火焰，徐曲之，至成適當角度時爲止。作成之曲管，不宜即放桌上，以致損及桌面，又防玻管因一部分失熱過速而破裂。彎曲玻管，最忌一部分過熱，而急欲彎曲；或用力太猛，手法欠平

穩敏捷。此種失敗係初學者所常有之事，應多加訓練爲