



中華文庫

初中第一集

化學實驗室

劉遂生編

中華書局印行



民國三十六年十二月初版
民國三十六年十二月初版



編

者

劉

遂

生

發

行

人

李

虞

杰

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

中華文庫化學實驗室（全一冊）
初中第一集
◎定、價 國 幣 二 元
（郵運匯費另加）

給初學實驗者

研究化學，首重實驗；惟實驗之操作，自有其方法與技巧，非初學者所易明。近二十年來，不佞從事化學室中實際工作，似覺獲得相當之經驗與教訓，乃於本書前數章中，詳加敘述，願初學者留意焉。

教育部曾經頒布初中化學實驗，每二週舉行一次，於是初步化學實驗書，需要甚切。本書第五章中，共列實驗二十有六則。前部着重學理實驗；後部闡述化學應用。教科、自修，均敷應用。

不佞任課數校，紛忙萬狀，倉卒成書，不無挂一漏萬之處，尚望海內明達，不吝指教，是所感幸！

中華民國三十三年元旦劉遂生於上海滬新中學

化學實驗室

目次

	頁次
給初學實驗者	1
第一章 在實驗室中	1—2
第二章 實驗室的設備	3—8
第三章 實驗器具的裝置和使用法	9—13
第四章 化學藥品取用法	14—15
第五章 實驗資料	16—71
實驗 1 元素、化合物和混合物	17—18
實驗 2 氧	19—20
實驗 3 水的澄清法	21—22
實驗 4 氫	23—24
實驗 5 二氧化碳	25—26
實驗 6 氮	27—28
實驗 7 溴和碘	29—31
實驗 8 硫黃	33—34
實驗 9 二氧化硫與亞硫酸	35—36
實驗 10 硫酸	37—38

實驗11	硫化氫	39—40
實驗12	氨和氨水	41—42
實驗13	酸、鹼、鹽與中和	43—44
實驗14	氯化氫與鹽酸	45—46
實驗15	硝酸	47—48
實驗16	氧化氮和過氧化氮	49—50
實驗17	銅、汞、銀	51—52
實驗18	鉀、鈉及其化合物	53—54
實驗19	氟化氫和氫氟酸	55—56
實驗20	牙粉與牙膏	57—58
實驗21	電鍍術(鍍銀)	59—60
實驗22	藍印與墨水	61—62
實驗23	肥皂和雪花膏	63—64
實驗24	食物的成分	65—66
實驗25	簡易檢驗物質法	67—68
實驗26	去污與除斑	69—71
附錄	參考用書	72

化學實驗室

第一章 在實驗室中

研究化學，端賴實驗；吾人一旦置身化學實驗室中，除仔細實驗、用心觀察、慎加判斷外，尚須留意下列之事件：

甲 事前的準備 先將書上之文字，仔細閱讀。除公用之儀器與藥品外，均須一一領回，安排妥當，以備應用。

乙 實驗時的注意 1. 細心實驗所得之結果，填註報告書之空白處，切不可抄襲別組之答案。

2. 遇有懷疑處，請示教師或記載於報告紙上。

3. 公用儀器與藥品，概置公用桌上，不可攜至私人桌上。

4. 應用之藥品，用後仍放還原處。

5. 實驗過後之殘液廢紙，應投置特備之桶中，不可隨意亂拋。

6. 書中未計明分量處，務取其少量，以免浪費。

7. 遇有酸液潑落衣服上，立取氨水。

洗滌，以免損毀。

8. 手如燙傷，或沾強酸，或染腐蝕性物質如溴液等，宜用小蘇打粉擦之，再洗以清水，更用硼酸水洗滌，以防腐爛。

9. 手指出血時，滴落三氯化鐵液，可以止血。

10. 遇有毒氣製備時，應在毒氣箱中製取，或在空氣流通處亦可。極宜當心，不可多吸！

11. 每次實驗，酒精燈、火柴、抹布、自來水等為必備之物，下列實驗中之用具項下，不曾一一註明。

丙 事後的處理

實驗完畢，必須將所有儀器，洗滌乾淨，以備下次之用。液體藥品，如有未用完者，不可傾回原裝瓶中。另貯小瓶內，外貼標籤，標明名稱，以備後用。當時繳出報告書，然後離開實驗室。

第二章 實驗室的設備

實驗室中之設備，最重要者計有儀器與藥品兩種，教育部曾經宣布過。茲依其規定，并參照本書所需用者，列舉於次：

甲 儀器單

1. 公用組

名 稱	數 量
木塞穿孔器(Cork borers)	1組
三角銼(File, triangular)	1支
刻度量管(Graduated cylinder)	1個50立方厘米
桿秤及砝碼(Hand balance and weights)	1架
研鉢及杵(Mortar and pestle)	1付
吸鐵石(Magnet)	1根
鉑絲(Platinum wire)	1條
剪刀(Scissors)	1把
集氣水槽(Trough, pneumatic)	6只

2. 每人或每組用

名 稱	數 量
酒精燈(Alcohol lamp)	1只
燒杯(Beaker 250 立方厘米)	1個
廣口瓶(Bottles, wide mouth)	2只
軟木塞(Corks)	6只(大小)

燃燒匙(Deflagrating spoon)	1把
蒸發皿(Dish, evaporating)	1只
濾紙(Filter paper)	10張
燒瓶(Flasks, 容量 250 立方厘米)	1只
漏斗(Funnel)	1只
漏斗管(Funnel tube)	1支
玻管(Glass tubing)	數支(粗細)
玻棒(Glass rod 長約 18 厘米)	1根
玻片(Glass plates 每邊約 8 厘米)	2方
火柴(Matches)	一匣
坩鍋(Porcelain crucible 徑約 3.5 厘米)	1只
玻塞曲頸甌(Retort, glass stoppered, 容量 100 立方厘米)	1個
曲頸甌架(Retort stand)	1付
橡皮管(Rubber tubing)	數尺(粗細)
試管(Test tube)	6只
試管刷(Test tube brush)	1把
試管架(Test tube rack)	1具
抹布(Towel)	1方
鐵絲網(Wire gauze 每邊約 10 厘米)	1方
鉑絲(Platinum wire 6 厘米, 裝玻璃棒上)	1根
鉛皿(Lead crucible 4 厘米)	1只

長圓筒(Cylinder) 2只

乙 藥品單

——供十二人或十二組用——

名 稱	分 量
醋酸(Acetic acid)	20立方厘米
酒精(乙醇, Alcohol 95%)	600立方厘米
明礬(Alum)	50克(公分)
氫氧化銨(Ammonium hydroxide)	300立方厘米
氯化銨(Ammonium chloride)	60克
骨炭(Animal charcoal)	6克
銻粉(Antimony powder)	6克
氯化鋇(Barium chloride)	60克
漂白粉(Bleaching powder)	60克
二硫化碳(Carbon disulfide)	60立方厘米
四氯化碳(Carbon tetrachloride)	60立方厘米
氯化鈣(Calcium chloride, fused)	20克
木炭(Charcoal)	200克
食鹽(Common salt)	400克
銅片(Copper scraps)	20克
硫酸銅(Copper sulfate)	40克
汽油(Gasoline)	60立方厘米
葡萄糖(Glucose)	20克

結晶石膏(Gypsum crystals)	30克
鹽酸(Hydrochloric acid, conc.)	800立方厘米
碘(Iodine)	6克
鐵屑(Iron powder)	30克
硫化鐵(Iron sulfide)	120克
醋酸鉛(Lead acetate)	6克
石灰(Lime)	120克
石灰石(Limestone)	300克
石蕊紙(Litmus paper)	100條
石蕊質(Litmus)	10克
二氧化錳(Manganese dioxide)	50克
硝酸(Nitric acid)	100立方厘米
草酸(Oxalic acid)	10克
黃磷(Phosphorus, yellow)	10克
溴化鉀(Potassium bromide)	10克
氯化鉀(Potassium chloride)	10克
氯酸鉀(Potassium chlorate)	60克
氫氧化鉀(Potassium hydroxide)	20克
硝酸鉀(Potassium nitrate)	120克
酒石酸鈉鉀(Rochelle salt)	10克
硝酸銀(Silver nitrate)	10克
碳酸鈉(Sodium carbonate)	60克

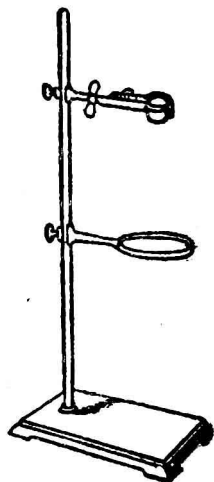
亞硫酸氫鈉(Sodium hydrogen sulfite)	120克
氫氧化鈉(Sodium hydroxide)	120克
過氧化鈉(Sodium peroxide)	60克
結晶硫酸鈉(Sodium sulfate, crystals)	10克
氯化鋇(Strontium chloride)	6克
硫酸(Sulphuric acid)	600立方厘米
牛油(Tallow)	120克
木片(Wood splint)	120支
鋅(Zinc)	150克
鎂帶(Magnesium ribbon)	1呎
鉀(Potassium)	5克
鈉(Sodium)	5克
高錳酸鉀(Potassium permanganate)	50克
碘化鈉(Sodium iodide)	50克
醚(Ether)	100立方厘米
大蘇打(Hypo)	100克
硝酸鈉(Sodium nitrate)	100克
酚酞(Phenolphthalein)	10克
小蘇打(Soda)	100克
沉澱碳酸鈣(Precipitated calcium carbonate)	250克
碳酸鎂(Magnesium carbonate)	250克
甘油(Glycerine)	100立方厘米

氰化鉀(Potassium cyanide)	50克
赤血鹽(Potassium ferricyanide)	100克
檸檬酸鐵銨(Ammonium ferric citrate)	100克
單寧酸(Tannic acid)	10克
綠礬(Green vitriol)	100克
石炭酸(Carbohic acid)	50克
硫酸鎂(Magnesium sulphate)	50克
硼砂(Borax)	100克
硬脂酸(Stearic acid)	50克
氟化鈣(Calcium fluoride)	50克
香料(Perfume)	數種(各數 立方厘米)
薄荷油(Peppermint oil)	10立方厘米
胭脂蟲(Cochineal)	10克
次氯酸鈉(Sodium hypochlorite)	20克

第三章 實驗器具的裝置和使用法

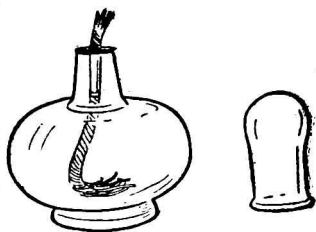
化學實驗，需用各種器具以處理其藥品。例如試管、木塞、酒精燈、玻管、燒瓶等是。此等工具的裝置和使用的方法，初學者往往暗中摸索，每致失敗，茲分述於次：

甲、曲頸甌架 此種鐵架，係一鐵柱，直立而且固着於鐵板上。柱上裝有活動之夾、環數隻，如第1圖所示。環上放一鐵絲網，可以放置燒瓶、曲頸甌、燒杯、磁皿、坩鍋之用。夾可以夾持曲頸甌口、燒瓶頸、試管之用。但必須絞緊螺絲釘，否則燒瓶等有下墜跌破之虞。



第1圖 曲頸甌架

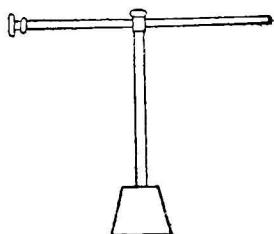
乙、酒精燈 酒精燈為實驗上必需之器具。瓶中盛酒精，瓶口裝一有燈芯之活塞。有一圓蓋，如第2圖所示。用時先揭去蓋，次提起活塞，放去瓶內之酒精蒸汽後，隨即塞好，然後擦火柴以引火，可免爆發。火焰欲大時，用鑷將燈芯拔上少許；欲得小火焰時，捺下燈芯即可。欲將火焰熄滅，取蓋蓋好便得，切不可用口吹熄。瓶中酒精



第2圖 酒精燈

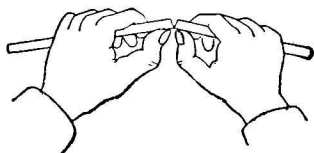
將竭，如欲添加酒精，必須先滅其火焰，且待其冷卻後，方可拔塞添加；否則有引起火災的危險！

丙、裝塞法 試管、燒瓶，常須裝以有孔木塞，方可應用。選配木塞時，首宜依管口之大小，慎加選擇。選擇既定，再行穿孔。通常穿一、二孔。試取銅質穿孔器一套（大小管均備），選擇與玻管同樣粗細者方可應用。法將木塞一枚倒置於桌上，用穿孔管鑽孔，如第3圖所示。鑽好以後，再將玻管插進，如覺過緊，用水濕潤玻管外圍，用力旋進，如是方無漏氣之弊。



第3圖 木塞穿孔法

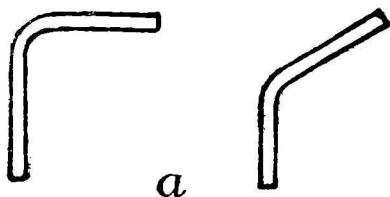
丁、玻管處理法 1. **切斷法** 木塞上所插之玻管，如嫌過長時，祇須用三角銼（針藥盒中之扁銼，頗合應用），對準所欲切斷處，向前銼數次，使成一細痕，然後用兩手拇指，按住細痕之反對面，另指握住玻管，如第4圖所示。拇指向前一挺，同時另指向後一彎，則玻管即可折斷。倘若無效，再將細痕銼深。如遇粗管或玻棒，可將細痕劃滿全週。切斷之管口，常甚銳利，不特容易刺破皮膚，且每易穿破橡皮管。應置火焰上燒熔，呈圓滑狀時，始可應用。



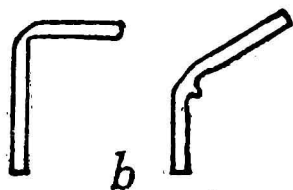
第4圖 玻管切斷法

2. **彎曲法** 玻管需要彎曲時，應將兩手持其兩端，中部置

火焰上燒灼，時時轉動，且向左右移。待至紅熱時，輕輕一彎便可成功（見第 5 圖 a）。如求速成，一經燒灼，便用力彎



第 5 圖 a 玻璃彎曲法

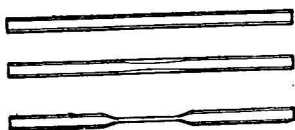


第 5 圖 b 玻璃彎曲法

曲，不是折斷，便是彎成不正確之狀態（見第 5 圖 b）。此種曲管，頗易折斷，不合應用。

3. 燒尖法 玻璃有時需要尖口，法將玻璃中部置火焰上燒灼，待至紅熱時，兩手用力向左右一拉，便成尖管，如第 6 圖所示。

再用剪剪斷，使露尖口。剪斷以後，再置火焰上，稍加燒灼，待尖口圓滑，方合應用。



第 6 圖 玻璃燒尖法

戊、檢驗漏氣法 試管、燒瓶口，塞以有玻璃的木塞時，欲驗其是否漏氣，祇須口含玻璃之一端，用力向管中或瓶中吹氣，吹動者，便是漏氣。塞二孔（一孔插玻璃，一孔插漏斗管）之木塞時，以一手緊塞漏斗口，一手持玻璃送入口中吹氣，吹不動者緊密，否則漏氣。尚有一法，即管中或瓶中盛水，漏斗脚伸入水面下。口含玻璃吹氣，但見水由漏斗脚直

升，便是緊密；否則便是漏氣。

初學者發見漏氣，常用燭油封密。此種方法，殊覺不妥，因當時雖不漏氣，但一經加熱，或化學變化所發之熱，傳到燭油時，勢必熔化，依然無補。自以另換木塞爲是。

己、加熱法 器皿中盛藥物，欲加熱時，器之外壁務須拭乾。既熱以後，不可用手持，以免燙傷。又不可驟置有冷水處，易致破裂。茲分述固體、液體加熱法於次：

1. 固體加熱 燒瓶中如盛固體藥品，加熱時，必須置鐵絲網上，方可加熱。不時移動燈之位置更佳。試管中盛固體藥品，欲加熱時，祇須置火焰上，時時搖動便可。

2. 液體加熱 燒瓶、燒杯中盛液體，加熱時應置鐵絲網上。火焰不可觸及液面之上，否則有破裂之虞。試管中盛液體，應先熱液體上部，漸及下部，否則易呈飛濺之象。

試管中所盛之液量，不可過管長三分之一。加熱時，管宜傾斜，管口對着空無人處，否則萬一液體飛濺，有燙傷之危險！

庚、漏斗、濾紙使用法 **1. 漏斗管** 漏斗管大都應用於製取氣體時，不便傾注液體之用。漏斗脚須伸近瓶底或管底，沒於液面之下，否則製出之氣體，常由漏斗管中逸去。

2. 漏斗與濾紙 濾過液體，常應用之，法將漏斗置於曲頸領架之環中，或瓶口中，斗裏安置濾紙，便可應用。濾紙常呈圓形(見第7圖A)，先行對摺成二頁(見B)，再行對摺成四