

普通化學實驗

編 著

吳 振 成 • 黃 志 遠
陳 義 雄 • 葉 茂 榮

興業圖書股份有限公司

普通化學實驗

編 著

吳 振 成 • 黃 志 遠
陳 義 雄 • 葉 茂 榮

興業圖書股份有限公司

中華民國六十七年十月初版

普通化學實驗

基本定價 參元

編 著……吳 振 成・黃 志 遠
 陳 義 雄・葉 茂 榮
發 行 人……王 志 康
新聞局登記證台業字第〇四一〇號
出 版 者……興業圖書股份有限公司
印 刷 者……泰 成 印 刷 廠
發 行 所……興業圖書股份有限公司

臺南市勝利路一一八號

電話：三七三二五三號

目 錄

緒 論	1— 17
實驗 一 利用化學反應製造純物質	18— 22
實驗 二 氣體分子量之測定	23— 27
實驗 三 塩類的製造	28— 31
實驗 四 理想氣體常數之測定	32— 34
實驗 五 分子量測定——蒸氣密度法	35— 37
實驗 六 分子量測定——凝固點下降法	38— 40
實驗 七 碳酸氫鈉，碳酸鈉之合成及分析	41— 45
實驗 八 水——結晶水，水的純化	46— 49
實驗 九 膠體的製造	50— 55
實驗 十 溶解積原理	56— 58
實驗 十一 酸——鹼指示劑	59— 67
實驗 十二 酸鹼計算	68— 72
實驗 十三 當 量	73— 75
實驗 十四 化學平衡	76— 78
實驗 十五 化學反應速率	79— 83
實驗 十六 化學動力學——氯第三丁烷的水解	84— 90
實驗 十七 氧化劑與還原劑的滴定	91— 93
實驗 十八 二元化合物之化學式	94— 98
實驗 十九 從鋁礦中分離鐵	99—101
實驗 二十 配位化合物之製取及分析	102—107
實驗 二十一 硫代硫酸塩	108—110

實驗二十二	氮之化合物	111—113
實驗二十三	鹵素化學	114—120
實驗二十四	電化學——利用甘汞參考電極測定電動式	121—124
實驗二十五	Ag^+ , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} 和 Cr^{3+} , Al^{3+} , Fe^{3+} 之分析	125—129
實驗二十六	陰離子之分離和確認	130—134
實驗二十七	酯化反應	135—138
實驗二十八	油脂, 肥皂及合成清潔劑	139—144
實驗二十九	高分子化合物之製造	145—149
實驗三十	有機化合物的性質	150—155
實驗三十一	冶金的過程	156—159
實驗三十二	人造絲之製造	160—162
附 錄		163—172

緒 論

一、實驗注意事項：

1. 實驗之前應熟讀實驗過程，以期對於該實驗之方法及原理，具有充分之了解與認識，並特別記住各種注意事項。
2. 只可做老師指定的實驗，未經許可的實驗絕對禁止。
3. 凡公用之試劑切勿任意携到自己個人的實驗桌上。
4. 取用液體試劑時，不宜過多，若書中未詳細指明其用量，則取用 2 ~ 3 ml 則可足用。
5. 實驗時若有疑難，可參閱課本或其他參考書籍，或直接質問老師，切勿東張西望。
6. 在實驗室內絕不可大聲喧嚷，應保持肅靜，亦不可東走西走，以免擾亂他人的實驗工作。
7. 加熱裝有液體之試管時，其管口切勿對著人。
8. 查驗物質之嗅味時，切勿將鼻孔正對容器口吸氣，應在容器上方揮動手掌，將少許蒸氣扇到鼻部。
9. 實驗中不慎起火時，應速用濕抹布蓋熄之。實驗前應先察知放置滅火器之地方。
10. 取用試劑之前，應仔細把瓶上的標籤看清楚，倒出液體試劑時，應使標籤在上，以免流出瓶外之液體污損標籤。
11. 凡作有毒氣體產生之實驗，應在通風櫥內進行，或在通風良好之地方實驗，以免危險。
12. 取用藥品之量，應按書上所定，切勿超量。若取出而未用完之藥品不可倒回原瓶，以免沾污。
13. 皮膚若受酸鹼等藥物浸蝕時，應立刻用清水沖洗，或告知老師加以適

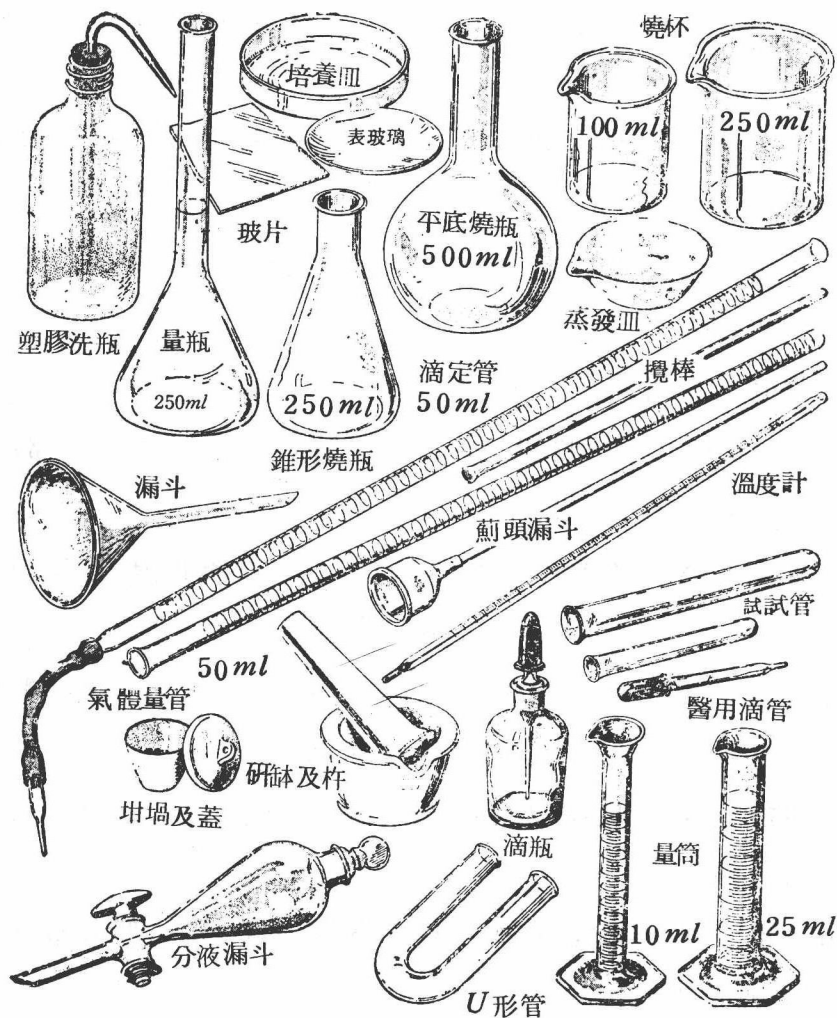
當的治療。

14. 凡廢棄之固體及紙片，應拋入廢物桶中，切勿將火柴桿，濾紙或其他難溶解之固體棄入水槽中。

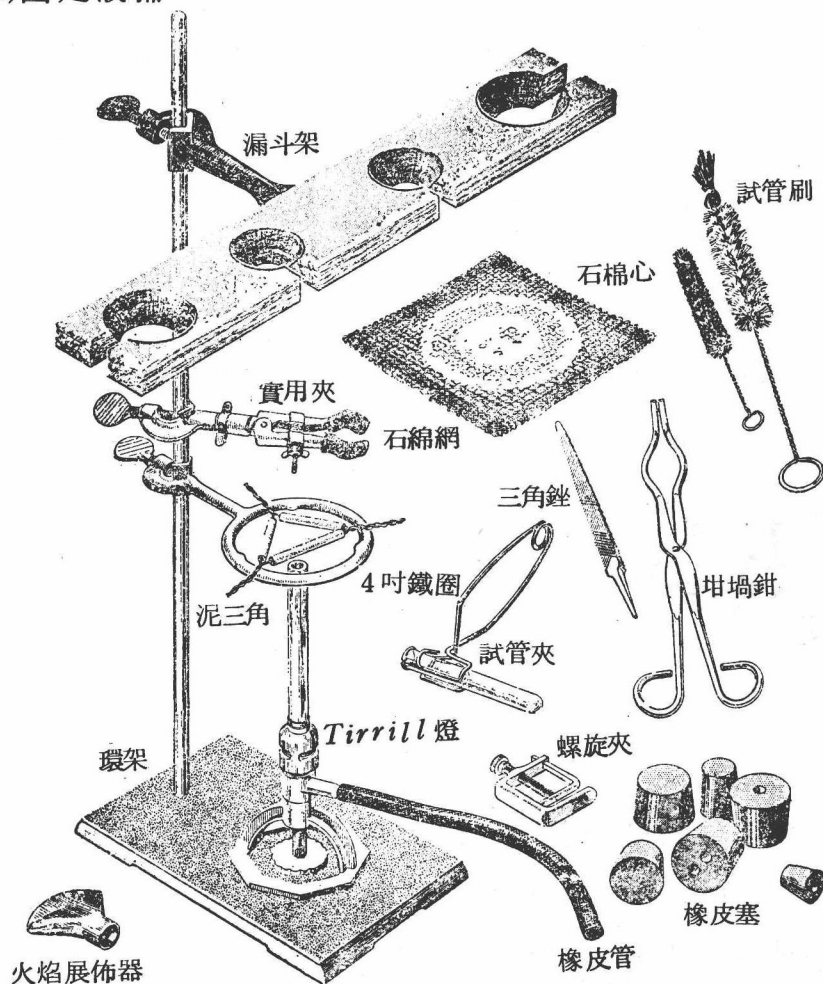
15. 實驗後，想將儀器洗滌乾淨，整理，並將桌面整理清潔。離開實驗室前，特別注意：自來水是否關閉？煤氣燈之煤氣管是否關閉。

二、普通化學常用儀器：

(1) 玻璃儀器



(2) 固定設備



三、普通化學實驗基本操作：

(1) 煤氣燈之使用方法

普通實驗都用煤氣燈加熱，下圖—1 為一般煤氣燈之簡圖。煤氣由 G 管通入，煤氣燈上有兩個旋轉處 E，F，旋轉 F 時可以調節煤氣之流量，E 可以控制空氣之進入量。當空氣由 E 下側空隙進入燈內，

與煤氣充分混合，若混合之比例適當，則可得一合乎理想之火焰。空氣量太少時，火焰即帶有烟而呈橙紅色，空氣量過多時，火焰易被吹滅。理想之火焰，應有一明顯而穩定之藍色內焰，層次分明，而內焰之尖端為溫度最高之處。

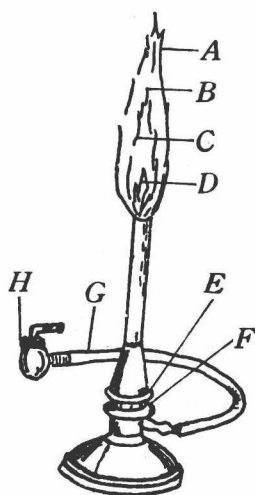


圖1 煤氣燈構造與煤氣燈焰

- | | |
|---------|-----------|
| A. 火焰外層 | E. 空氣調節螺絲 |
| B. 外 焰 | F. 煤氣調節螺絲 |
| C. 內 焰 | G. 輸氣管 |
| D. 焰 心 | H. 可燃氣開關 |

(2)天平使用法

精密的化學分析必須使用化學分析天平（如圖—2 A，及圖2 B），可測到0.0001 克。但在普通化學實驗，即本書所採取之實驗多不需用到這種精密天平。

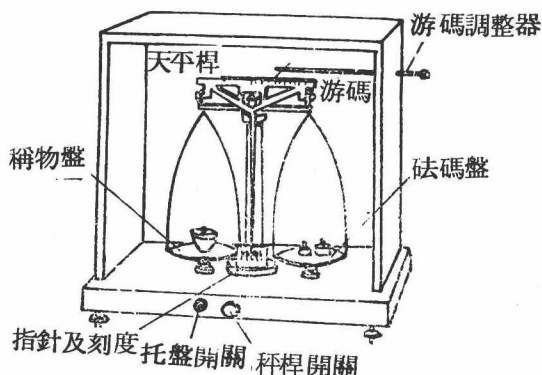


圖2—A 雙盤化學分析天平

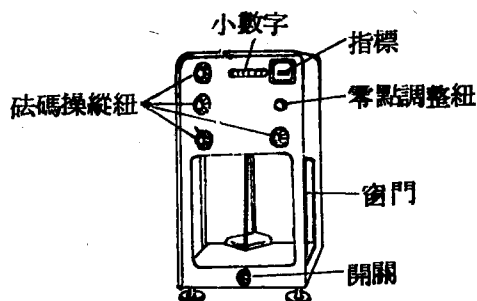


圖2-B 單盤直視化學分析天平

在普通化學實驗，常用下列圖—3所示之三桿天平或圖—4所示之托盤天平。這種天平之式樣很多，但原理相同，其準確度可稱到0.01克。使用三桿天平時，應先將三個游碼均置於零點，觀察當盤上無物時，指針是否指零點，若不能在零點時，可調整前端螺絲。調整零點後，將所要稱之物品放置於盤上，然後先動最大的游碼，逐次向右移動，直到將指針壓下而超越零體，則倒退一格，然後再同法移動中等的游碼，每次向右方移一格，直到將指針壓下過零點，倒退一格，然後再同法移動最小的游碼，逐漸向右移動，注視指針之擺動，到指針恰指零點時，三桿上所示數目之總和即為所稱之重量。

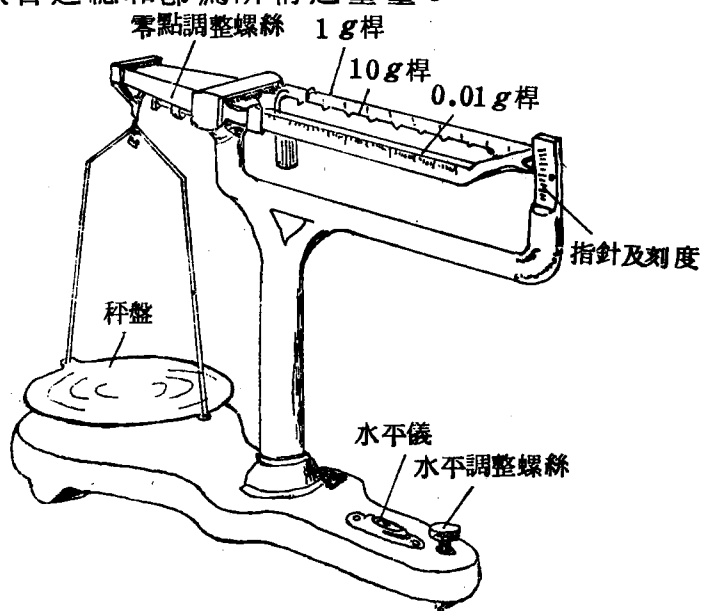


圖3 三桿天平

使用托盤天平的方法，亦與三桿天平相似。兩盤中，左盤放欲稱物，右盤放砝碼，砝碼之用處與三桿天平之游碼完全相同。砝碼之增加亦應由大而小逐次增加。

托盤天平之零點可用兩盤底的螺絲調整，若相差太大時可利用碎紙片投入左右盤中平衡而調整之。

用三桿天平稱固體藥品時，應先放置一紙片或一玻璃片在天平上，稱出重量後，放置藥品，再稱出重量，以計算出藥品重量。

用托盤天平稱重時，可在兩盤中先同時放入一張紙或玻璃片，後用碎紙片平衡兩盤，然後再放置欲稱藥品於左盤，砝碼於右盤，則可稱出其重量。

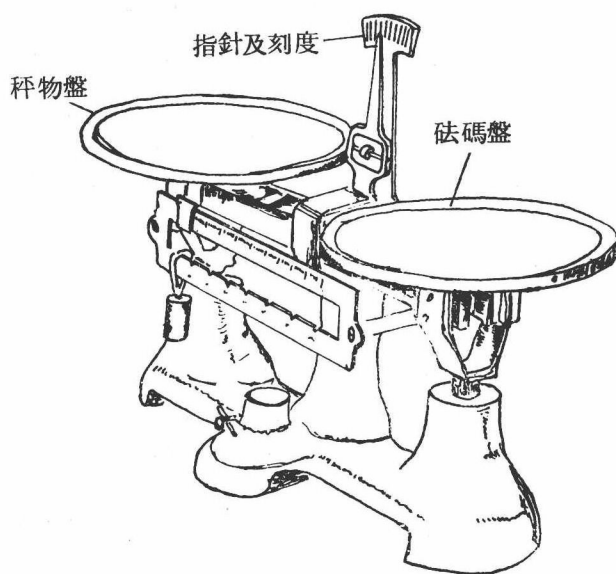


圖4 托盤天平

注意事項：

(a)無論任何情形，絕不可將藥品直接放在天盤中，必須用紙片或其他器皿裝置。

(b)稱完重量，砝碼應立即放回原砝碼盒中。

(3)液體容積之測定法

測定液體容積之儀器很多如：量筒，滴定管，吸量管，量瓶等等。要求精確體積時應使用滴定管，吸量管及量瓶等，大約體積則用量筒。

由於大部份液體之內聚力與液體和玻璃間之附着力不相等，所以液體在玻璃管中之液面，均呈月牙狀之弧凹面。

液體容積之讀法，分有色液體與無色液體二種。液體（水溶液）在管中之表面均成凹面，無色液體則以凹面底為準，有色液體則以凹面上邊為準。同時讀刻度時，人之目光應與液面同一水平線上，以免差誤。

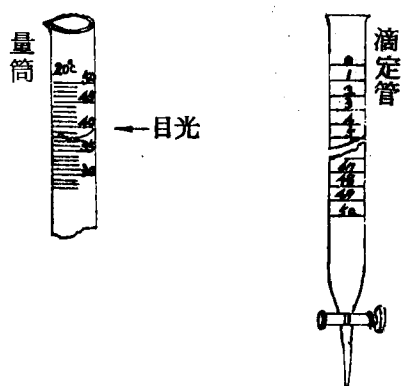


圖5 量筒與滴定管

(4)實驗室內幾個應注意之基本動作：

(a)將玻璃管插入橡皮塞孔時，必須用抹布保護手，玻璃管及橡皮塞孔均沾以水，慢慢轉動，不可用力過猛，手持處與橡皮塞距離不可太遠。如圖 6 — A 所示：

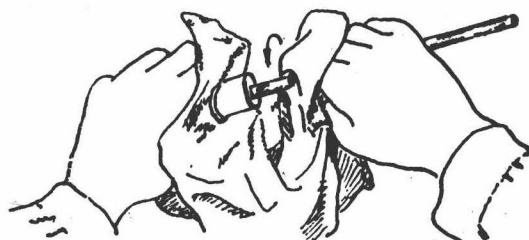


圖 6-A

(b) 嗅氣味時不可直接吸入氣體，應用手輕輕搖之。如圖 6-B 所示



圖 6-B

(c) 絕不可將試藥瓶或量筒等玻璃器具直接加熱。如圖 6-C 所示

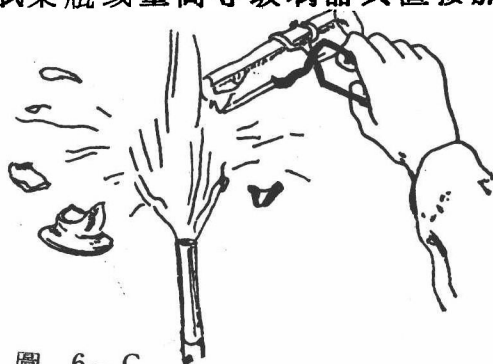


圖 6-C

- (d) 切斷玻璃管或玻璃棒時，先用銼刀向單方向銼幾下，（不可來回銼），然後以銼刀痕跡向外切斷之如圖 6-D 所示。

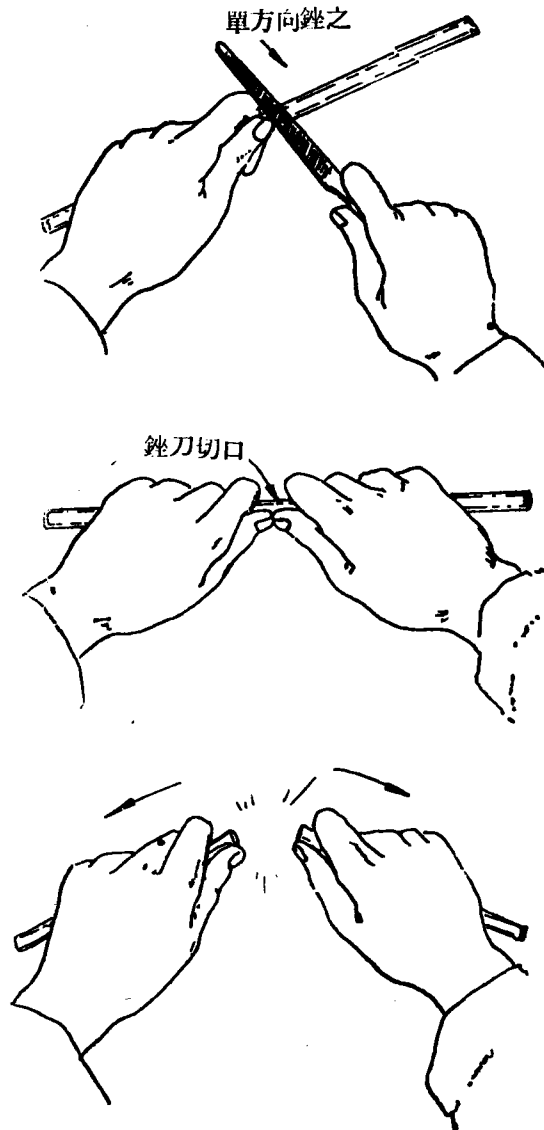


圖 6-D

- (e) 彎曲玻璃管時，先在煤氣燈頭套一魚尾頭如圖 6—E，然後將玻璃管加熱到完全軟化後，取出等 1～2 秒鐘，使玻璃管之熱均勻後迅速彎成所要之角度。如圖 6—E 所示

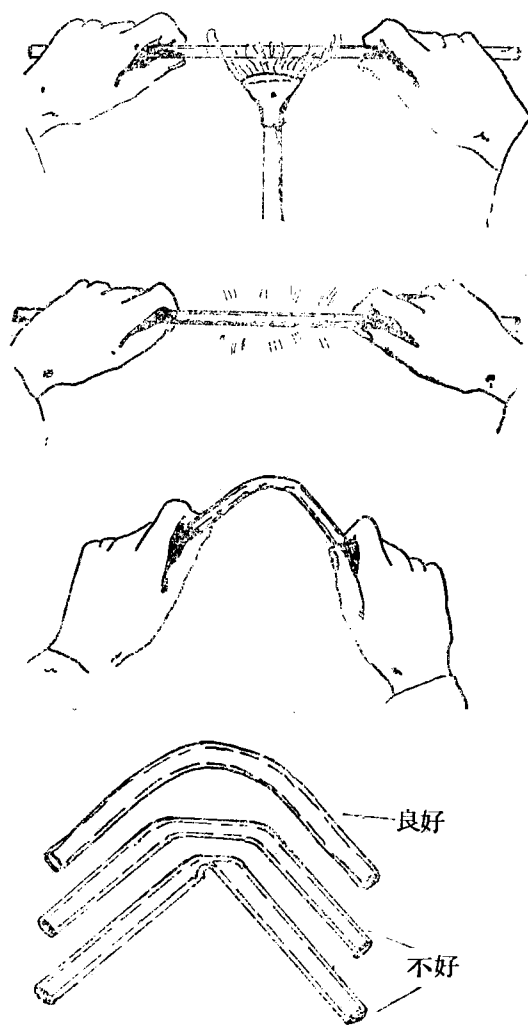


圖 6—E

- (f) 抽玻璃細管時，先加熱欲拉處，軟化後稍向內擠一下，然後取出火外，再拉開到所要的細度。

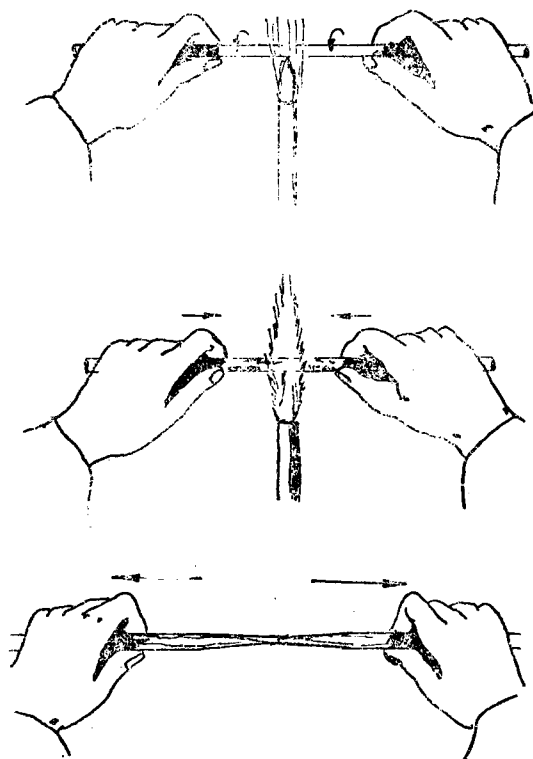


圖 6—F

- (g) 倒入藥液最好用一玻璃棒引入之。如圖 6—G

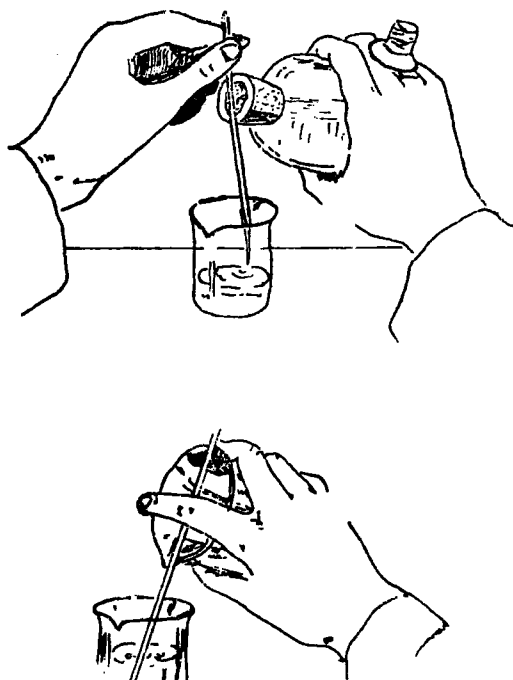


圖 6—G

(h) 過濾時，應如圖 6—H，將濾紙折好，細心濾之。

