

#13
707040 十年修正課程標準編著

新中國教科書

初級中學

化學實驗教程

(第二學年用)

編著者 李 嘉 謨
 李 邵 謨

正 中 書 局 印 行

編輯大意

1. 本教程全部遵照民國三十年四月教育部頒布的修正初級中學化學課程標準編輯而成，共編實驗十五個，供初級中學化學科實驗之用。

2. 本教程以每隔一週實驗一次——每次一小時至二小時——計算，足供一年之用。

3. 本教程與抽編之新中國初中化學中所列講授教材互相吻合，藉以補助學生對講授之了解。

4. 凡講授教材中沒有列入的材料，也不列入實驗。

5. 本教程中所選的實驗教材，都是手續簡易，而且容易做得正確的。

6. 初步化學實驗中，應着重基本手續的訓練，做實驗時，對基本手續若不純熟，便不能收到預期的效果，而基本手續的訓練，決非短時期內所能完成，本教程除在第一次實驗中提出燈的用法，玻管鏗斷法，玻管彎曲法和木塞穿孔法外，他如氣體在水槽裏的集取法，天平的用法，試管加熱法，過濾法，液體和溶液由瓶內傾出法，固體粉末裝入試管等，則分別於實驗須知和各實驗中插入，并詳細提出說明，學者可照書中所述的方法，練

習純熟，再舉行實驗，以期於不知不覺間熟練各個基本手續。

7. 本教程中的名詞，概以部頒化學命名原則為標準。
8. 本教程如有不完善的地方，望教者與學者予以指正。

編者識 民國三十二年三月四日

目 次

實驗須知	1
怎樣做實驗報告	5
實驗	
1. 簡單儀器的認識和基本手續的訓練	7
2. 氧的製造法和性質	16
3. 氮的製法和性質	20
4. 二氧化碳的製法和性質	23
5. 淨水法	25
6. 溶液	28
7. 鹽酸的製法和性質	31
8. 氨的製法和性質	34
9. 酸和鹼的性質	36
10. 中和作用和鹽的製成	38
11. 氯和漂白粉的製法和性質(附棉織物的漂白)	40
12. 亞硫酸的製法和性質(附絲毛織物的漂白)	44
13. 植物纖維和動物纖維的鑑別法	46
14. 去漬法	48
15. 食物的成分	51

實驗須知

在沒有開始做本教程中所列任何實驗前，必須仔細的讀實驗須知一次至二次。

1. 做每一個實驗前，必須先將實驗的內容——尤其是注意事項——詳細閱讀一次，再着手去做；否則所得結果常不正確，徒耗藥品，多費時間，甚至會發生極大的危險。

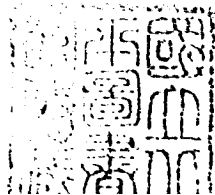
2. 實驗前要把本實驗中所列的各種儀器，按照教程上所列的順序放在桌上以備應用。

3. 鐵製儀器不可和玻璃器放在一處，免得玻璃器容易撞破。

4. 實驗時，要專心謹慎，並細心觀察當時所發生的各種現象；若有困難，可以向教師發問，最好不要問同學，免得防礙他人的工作。

5. 除實驗報告單每人必須準備外，還要再備筆記簿一本，把觀察所得簡單的記錄下來！——教程中有問句的地方，應該特別注意，並根據實驗結果，加以解答。

6. 實驗所需的藥品材料概為公用，可向教師領取或由自己稱量，取用藥品時，一定要照書上所列的分量，決不可貪多，



以免浪費。

7. 教程中所用的藥品，若未指明適當分量時，則以取用極少量為宜，這樣不僅可以節省物料，並且可以不致於因為用量多而耗費時間。

8. 公用試劑瓶和儀器不可隨便放在自己桌上，用後應該立刻送還原處，以便他人取用。

9. 廢棄的藥品和溶液，應該傾入指定的缸裏。

10. 玻璃器皿像試瓶，量筒等不可用火加熱；燒瓶燒杯等加熱時，必須放在鐵絲網上；玻璃器皿加熱後，應該讓它慢慢的冷卻，不可觸及冷水，否則極易破裂。

11. 玻璃器皿像燒杯，燒瓶等，它們的底部應該隨時保持清潔，決不可留有黑點，不然，加熱時最易破裂。

12. 加熱盛有液體的試管時，試管口不可正對自己或別人，因為有時試管裏的液體會衝出管外來。

13. 取用試劑時，如果瓶塞是平頂的，可以把瓶塞拔出，倒放在桌面上(圖1)，再取用瓶內的試劑，或者照圖2所示的方



圖 1. 平頂瓶塞的放置法

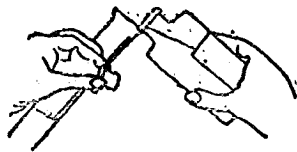


圖 2. 液體的傾注

法。如果瓶塞是尖頂的，可以照圖 3 的方法，把瓶塞夾在右手的
中指和無名指間，把瓶塞拔出，然後將液體傾出（圖 4）。試劑傾
出後，應該把瓶塞蓋上，並將瓶放回原處。



圖 3. 用中指及無名指夾
着瓶塞的尖頂，把瓶塞拔出。

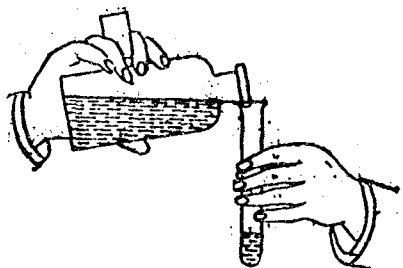


圖 4. 瓶塞拔出後將瓶口和接受器
的口互相貼近，再傾注液體。

14. 傾注液體，要照圖 5 和圖 6 所示的方法，將液體沿玻
棒流下，或者把二承受器的口互相貼近。

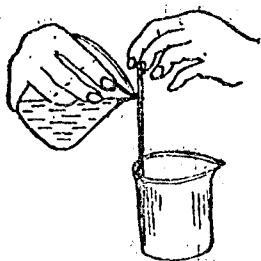


圖 5. 傾注液體時，使液
體沿着玻璃棒流下。

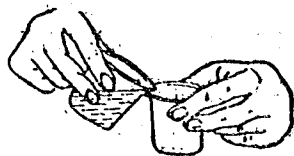


圖 6. 傾注液體時，二承
受器的口要貼近。

15. 用酒精燈的時候，要特別小心。萬一酒精燈翻倒，應該從容的用抹布蓋住火焰，使其熄滅。

16. 皮膚如果被燙傷，可用碳酸氫鈉溶液搽洗後，再用亞麻仁油和石灰水的乳狀混合液塗搽，可以減少痛苦。

17. 皮膚如受酸侵蝕，可立刻用多量的水沖洗，再用浸有碳酸氫鈉溶液的紗布包好。

18. 皮膚若受鹼侵蝕，用多量的水沖洗後，再用浸有硼酸水的紗布包好。

19. 若皮膚受刀傷，應該先用清水沖洗，塗上汞溴紅溶液，再用塗過石油脂的紗布包好。

20. 眼裏若受酸的侵蝕，應該先用冷水洗眼，再用碳酸氫鈉溶液洗滌；若受鹼的侵蝕，可以先後用冷水和硼酸水洗滌。

21. 如因吸入有毒的氣體而有頭痛，頭昏的情形，可以在空氣新鮮的地方行深呼吸，然後靜坐半小時到一小時，如果情形嚴重時，應該請醫師治療。

22. 誤吞毒物時，應請醫師診視，切勿延遲。

23. 分組儀器在實驗完了後，應該洗滌乾淨，收在自己的實驗櫃裏，並將桌面收拾乾淨。

24. 離開實驗室前要注意自來水和煤氣管是否完全關閉。

怎樣做實驗報告

每做一次實驗完畢後，必須根據實驗時觀察所得，各做實驗報告一份，次日呈繳教師。實驗報告的式樣和做報告的方法，可以仿照下面所舉的例子：

.....初級中學

化學實驗報告

實驗 2.	組別.....	姓名.....
氧的製法	實驗日期.....年.....月.....日	
和	評閱日期.....年.....月.....日	
性質	評定等第.....	
	評閱者.....	

實驗記錄和問題

1. 製氧時在停止加熱前，爲什麼要先把導氣管從水裏取出？

〔答〕

2. 氧的顏色氣味怎樣？

〔答〕

3. 將火柴的餘燼插入純氧裏，有什麼現象？

〔答〕

4. 蠟燭在空氣裏和在純氧裏燃燒時的情況，有什麼不同？

〔答〕

5. 解釋蠟燭在純氧中燃燒，為什麼比在空氣中燃燒激烈？

〔答〕

6.

	火焰的強度	火焰的顏色
硫在空氣中燃燒時		
硫在純氧中燃燒時		

7. 細鐵絲在純氧中燃燒時的現象怎樣？

〔答〕

結論

1. 實驗室裏常用氫酸鉀和二氧化錳混合加熱，製取少量的氧。

2. 氧是 色 臭的 ，它的特性是能 他物質的燃燒。

實驗一

簡單儀器的認識和基本手續的訓練

〔要旨〕 1. 化學實驗室裏常用的儀器是些什麼？

2. 怎樣運用玻管自製簡單的實驗儀器？

〔儀器〕 本生燈(或酒精燈)，魚尾形燈頭(如果沒有本生燈的設備，可以不要)，木塞穿孔器，木塞壓榨器(不十分需要)，三角錐，圓錐，試管(或燒瓶)。

〔材料〕 酒精，火柴，玻管(長 30 釐米)，橡皮管(長 30 釐米)，軟木塞(要選擇能夠和試管口或燒瓶口配合的)。

〔實驗〕 簡單儀器的認識 下面是一套最普通，最常用的化學儀器的名單和圖形，在本書所列的實驗裏會常常用到的。

量筒(50c.c.)	一只
燒杯(自 50c.c. 至 500c.c.)	一套
燒瓶(平底 250c.c)	一只
漏斗	一只
葫頭漏斗	一只
廣口發生瓶	一只
廣口集氣瓶(毛口，中號)	四只
毛玻璃片	四片

有孔毛玻璃片	一片
表玻璃	一只
試管	十二只
試管架	一個
蒸發皿	一只
瓷坩堝(連蓋)	一只
研鉢(連研杵)	一只
坩堝鉗	一把
燃燒匙	一只
角匙	一只
本生燈(或酒精燈)	一只
鐵三腳架	一只
鐵架、鐵圈、鐵夾	各一只
試管刷	一只
試管夾	一只
玻棒(長 30 釐米)	一條
玻管	一公尺
橡皮管	一公尺
火柴	一盒
抹布	一塊
鐵絲網	一張
濾紙	五張



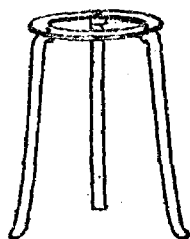
圖 7. 常用化學儀器(一)



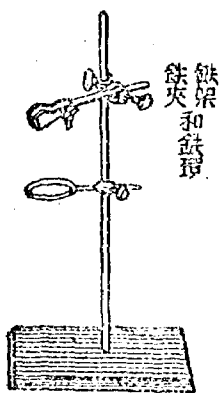
蒸發皿



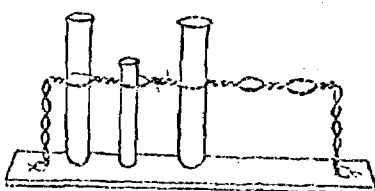
研钵及研杵



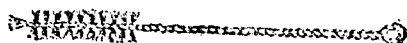
三腳架



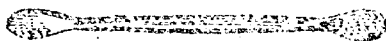
鐵架
和鐵環



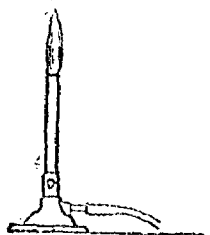
試管和試管架



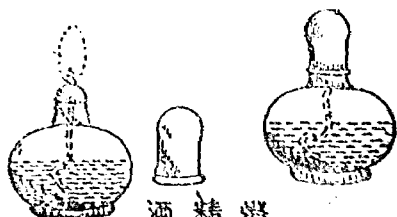
試管刷



角匙



本生燈



酒精燈

圖 8. 常用化學儀器(二)

教師把班裏的同學分做若干組後，每組會發下一套來，由同組的人共同負責保存。儀器發下來後，大家應該一樣一樣的加以認識，並且明白它們的用途——有不知道的，立刻去問教師——同時還要仔細檢查，有破壞的要向儀器室掉換，有缺少的要補足，然後放入指定的抽屜或櫥裏，自己保管，用到學期末了再交還儀器室；如果有遺失或損壞，必須負責賠償。但如試管刷，玻管，火柴，抹布，濾紙等，可以不必歸還。

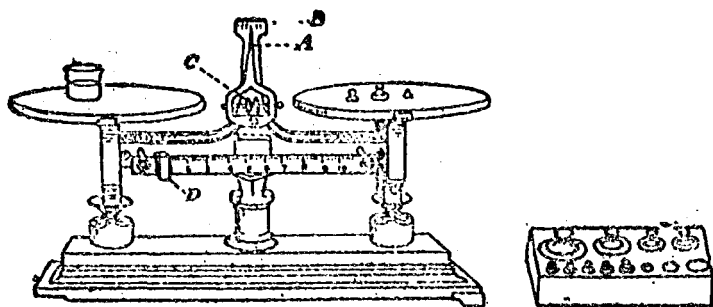


圖 9. 天平和法碼

上圖中 A 為指針，B 為刻度標，C 為活動鐵旋，用以校準天平兩端的平衡。D 為游碼，該天平可衡出 0.1 克至 1000 克以內的重量，

其餘的像天平和法碼，木塞壓棒器，木塞穿孔器，三角錐，圓錐，水槽，玻璃鐘大蒸發皿等，用的時候較少，不必自己保存，需要時可以臨時向儀器室借用，



圖 10. 木塞壓棒器



圖 11.
木塞穿孔器

用畢立刻交還。

燈的用法 本生燈的形狀如圖 12 所示，*B* 為通空氣的風孔，可以自由開關，煤氣從 *A* 通入後，在直立的長管口點火若將風孔 *B* 關閉時，則見燃時發出黃色而無力的火焰，若微開風孔，則因有空氣混入，火焰即由黃色變為無色，溫度很高，但當風

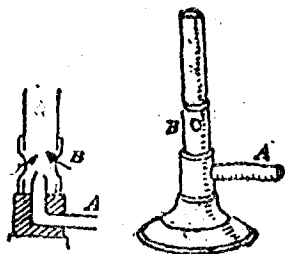


圖 12. 本生燈
右圖為外觀，左為縱截面圖；
A 為煤氣管，*B* 為空氣入口。

孔全開時，空氣供給充足，火焰擴大，且發出嘶嘶的聲音。本生燈用於加熱時，應該使火焰無色，且不發響聲。

如果實驗室裏沒有煤氣的設備，可以用酒精燈（圖 8）代替但不能得較高的溫度。

玻管銼斷法 取長約 30 釐米的玻管一條，在離一端約 10 釐米的地方，銼一細而深的痕（圖 13），然後用兩手的拇指按住銼痕的背面（圖 14），用力將管折斷，折斷時常鋒利如刀，容易引起負傷，使用時且有種種

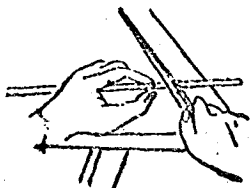


圖 13. 用左手的拇指和食指捏住玻管，右手持三角銼在要折斷處劃一細而深的痕。

不便，可以放入火焰裏加熱，一會兒，鋒利的玻璃熔融，就變得很平滑(圖 15)。

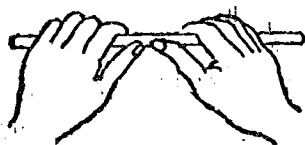


圖 14. 用兩手的拇指按住錐底的背面，用力將管折斷。

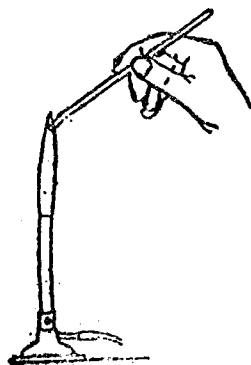


圖 15. 把玻璃管的折裂處放入火焰裏燒灼

(注意) 玻璃燒熱的時候，溫度很高，誤觸着手，可致火傷，不可不慎。

玻璃彎曲法 取魚尾形燈頭一個，套在本生燈的長管口上，點着後即生成形扁而闊的火焰，取剛才折斷的玻璃管一條，保持水平的位置在火焰上加熱(圖 16)，並不斷轉動，務使玻璃管上要

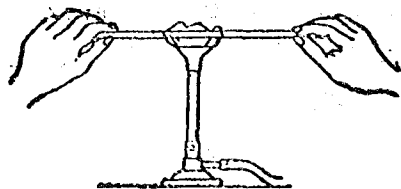


圖 16. 將玻璃管保持水平的位置，在火焰上加熱。

彎曲的地方很均勻的受熱，等受熱的玻璃管變軟，急速從火焰中取出，慢慢彎成適當的角度(圖 17)。

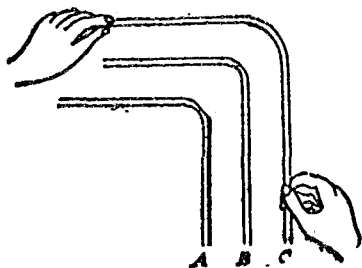


圖 17. 把玻璃管在火焰上燒到柔軟的時候，慢慢彎成適當的角度。

若無煤氣的設備，可以採用大號的酒精燈，使用時宜將火焰放大，在沒有風的地方工作，但切忌彎成圖 17 中 A 和 B 的形。

〔注意〕 1. 彎曲玻璃管時，彎曲的全部，必須在同一平面內。

2. 玻璃管若受熱不均勻，必有脹縮，彎曲時凸凹不齊，即成圖 17 中 A 和 B 的形狀。

3. 方才離開火焰的玻璃管，應該放在空處徐徐冷卻；若直接放在桌面上，不僅使桌而燒焦，且因玻璃失熱太快，最易破裂。

木塞穿孔法 選擇木塞一枚，以恰能嵌入欲配的試管(大號的硬玻璃試管)口或燒瓶口為度，如果稍大，可以用木塞壓棒器輕輕加壓，使其變軟，然後選取比要插入的玻璃管稍細的穿孔器由木塞的底部成鉛直方向鑽入(圖 18)輕輕旋轉，(此時不可用力太大，否則所穿的孔面粗糙，容易漏氣)。將及貫通的時候，

把木塞放入手中旋轉(如果仍在桌上旋轉,貫通後穿孔器即將桌面鑽傷),如果孔太小,玻璃管無法插入時,可用圓錐把孔錐大,至恰能插入為止(用圓錐的時候,必須使孔保持正圓,以免用的時候漏氣)。

最後製成氣體發生器(圖 19),留待後面用。

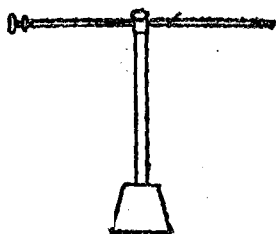


圖 18. 用木塞穿孔器由木塞的底部成鉛直方向鑽入

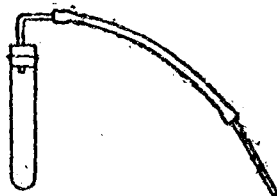


圖 19. 氣體發生器

〔注意〕 1. 如果沒有木塞製器,可以把木塞橫放在桌面上,用木板壓在上面滾動,也可使木塞變軟。

2. 檢驗氣體發生器是否漏氣法:用嘴含發生器的玻璃管口,將試管裏的空氣吸出一部分,速以舌尖頂住管口,若舌尖感覺管口有吸力,就是不漏氣的證明。

實驗二

氧的製法和性質

〔要旨〕 1. 實驗室裏怎樣製取少量的氧?

2. 氧的性質怎樣?

〔儀器〕 氣體發生器(大號硬玻璃試管附軟木塞和導管), 廣口瓶四, 本生燈(或酒精燈), 燃燒匙, 水槽, 毛玻璃片四, 研鉢和研杵, 鐵架和鐵夾, 天平和法碼, 角匙, 蒸發皿。

〔材料〕 氯酸鉀, 二氧化錳, 硫, 蠟燭, 細鐵絲, 狹長的厚紙條, 火柴。

〔實驗〕 氧的製法 1. 用天平秤取氯酸鉀 4 克和二氧化錳 2 克。秤的方法是先把天平放在極平穩的桌面上, 在未秤前先校正天平, 使左右端平衡, 然後在天平的左右盤內各放潔淨而同大的白紙一張, 在右盤裏的紙上放法碼 4 克, 在左盤的紙上用角匙逐次加入氯酸鉀, 直至天平的指針兩邊擺動的距離相等為止; 再用同樣的方法秤取二氧化錳 2 克。

2. 把上面秤好的物質相混後, 放入研鉢中混合均勻, 用一狹長的厚紙條, 沿長度對摺, 使中間有一凹槽, 將氯酸鉀和二氧化錳的混合物放在紙條凹槽的一端, 送入氣體發生器的硬玻璃

試管的底部，使混合物全體集於管底，不要粘着管壁(圖 20，凡送粉末狀物質入試管底部，最好採用這個方法)。

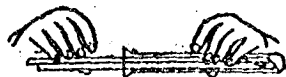


圖 20. 用狹長的紙條，將固體的粉末裝到試管底部。

3. 將配有導管的軟木塞緊塞試管口，檢驗是否漏氣(檢驗法見實驗 1)，把試管固定在鐵架上，浸導管的一端於水槽中；另取廣口瓶四個，滿裝水後倒立於水槽內(圖 21)。

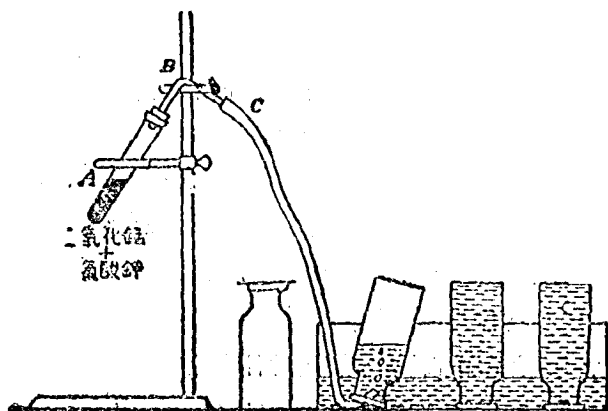


圖 21. 製取氧時的裝置

A 為硬玻璃試管； B 為玻璃導管； C 為橡皮管

4. 裝置妥當後，在試管底部慢慢加熱，最初發出的氣泡是管裏受熱膨脹的空氣，可讓它從水面逸去，等氣泡發生多時，把倒立的廣口瓶的口移在導管上，讓氣體把瓶裏的水排去，瓶裏

裝滿氧後，用毛玻璃片在水面下蓋住瓶口，從水裏取出，直立桌上。

5. 捕集四瓶後，先將導管從水裏取出，然後去燈。停止加熱前為什麼要先把導管從水裏取出？

〔注意〕 1. 加熱試管時，應先靠近試管口的混和物。

2. 氯酸鉀放入研鉢中和二氧化錳混合的時候，要注意研鉢是否清潔，如果有易燃的物質（如硫等）遺留，研磨的時候會有爆炸的危險。

3. 二氧化錳應該先放在蒸發皿裏置燈上烘乾，再和氯酸鉀混合，否則加熱的時候，試管壁凝有水滴，易致破裂。

4. 試管加熱的時候，管裏常有閃爍的火星，這是因為二氧化錳內混有塵埃一類雜質的緣故，若混入的塵埃過多，能引起爆炸，不可不注意。

5. 集取氧的時候，其中一瓶應留少許水在瓶底，以備作細鐵絲燃燒的實驗。

〔氧的性質〕 1. 取氧一瓶，先察其色，臭其氣，把你所觀察的記下來。再把火柴的餘燼插入，有什麼現象？

2. 在燃燒匙上放蠟燭一小段，點燃後，插入第二瓶氧裏，注意蠟燭在空氣裏燃燒與在純氧裏燃燒時的情況，有什麼不同的地方？解釋蠟燭在純氧中燃燒為什麼比在空氣中燃燒劇烈？

3. 取硫少許放在燃燒匙上，點燃後，插入第三瓶氧中，注意燃燒時火焰的強度和顏色，並且和在空氣中燃燒時的情況比較。

4. 把細鐵絲（長約 12—15 釐米）用鉛筆捲成螺旋形，在下端附以火柴一支，將火柴點燃，乘燃燒正烈的時候，伸入最後一

瓶氧裏(瓶底有約 2 釐米深的水),注意細鐵絲燃燒時的現象。

〔注意〕 1. 用氫氧化鉀製出的氧,常常因為含有雜質呈顯霧狀(在集取的時候,若使停留水上一會,霧即消去),學者不可誤認這是氧的性質。

2. 細鐵絲上所附的火柴,其目的不過用來引火而已,如不用火柴而代以少量的硫,也有同樣的結果,法將棉花一小團裹在鐵絲下端,蘸少許熔融的硫,將硫燃着後,伸入氧瓶中。

實驗三

氫的製法和性質

〔要旨〕 1. 實驗室裏怎樣製取氫？

2. 氫的性質怎樣？

〔儀器〕 廣口瓶(配有雙孔軟木塞,一孔插入葫頭漏斗,一孔插入導管),廣口集氣瓶三,水槽,毛玻璃片三。

〔材料〕 鋅粒,硫酸,蠟燭(插在細鐵絲上),火柴。

〔實驗〕 氫的製法 1. 取鋅十幾粒裝入廣口瓶中,瓶口

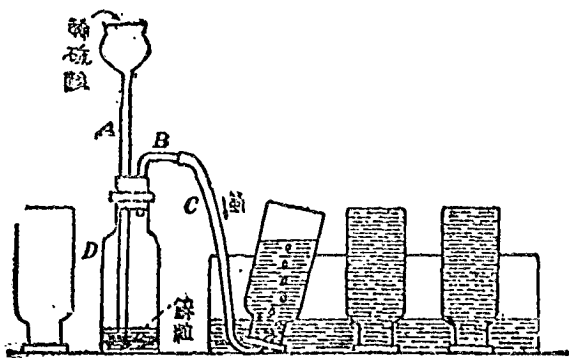


圖 24 氫的製取

A 爲葫頭漏斗 B 爲玻璃導管 C 爲橡皮管 D 爲廣口瓶

配一附有薊頭漏斗和導管的軟木塞，由薊頭漏斗注入清水以淹沒鉍粒爲度，漏斗管的下端必須沒入瓶裏的水中(圖 22)。

2. 檢驗氣體發生瓶是否漏氣的方法，可由導管吹氣，迫使發生瓶內的清水由漏斗管上升至管頂，速將導管閉住，若漏斗管內上升的水不見下落，就是不漏氣的證明。

3. 從漏斗管注入稀硫酸少許，此時實驗桌旁，不可點火，不然發生瓶內的混合氣體(氫和空氣的混合物)，有爆炸的危險，不可不慎！你能解釋瓶內會發生爆炸的原因嗎？

4. 瓶內最初發生的氣體，必定混有空氣，可以讓它從水面逸去，四、五分鐘後，先用試管收集氣體，將管口向下點火(要遠離氫發生瓶)，若發尖銳的爆聲而燃，就表示仍然混有空氣，如是試驗多次，直至燃燒時沒有響聲，就是不含空氣的證明。此時可以仿照集取氫的方法，收集三瓶，以備實驗；但從水裏取出後，須將瓶口向下，倒置桌上。

(注意) 1. 鉍粒裝進廣口瓶的時候，應該把瓶放橫，然後將鉍粒滑入；若從瓶口自上投下，瓶底會破裂。

2. 薊頭漏斗管的下端若不插入瓶裏的水中，那末氫發生時將由漏斗管逸去。

3. 製稀硫酸的方法是取純硫酸 15c.c.，緩緩的注入 50c.c. 水中，并時時以玻璃攪動。稀硫酸的時候，只能將酸注入水中，如將水注入酸中，易起爆發的危險。

4. 集氣的時候，如果覺得氣發生得太慢，可以再由漏斗加入少許稀硫酸。此時從薊頭漏斗注入稀硫酸，常不易直達瓶底，這是因爲瓶裏充滿氫，壓力很

大，要免除這種困難，可以把導管的前端引出水槽外，則氫多量逸出，瓶裏的壓力大減，稀硫酸就從漏斗管降至瓶中。

5. 氫較空氣為輕，集氫瓶雖然用毛玻璃蓋好，氫仍不免向上逸，所以應該把瓶倒置。

氫的性質 1. 取氫一瓶，注意它的顏色、氣味和味道。



圖 23. 將點燃的蠟燭插入盛氫的廣口瓶中

2. 把裝有氫的廣口瓶的瓶口向下，以點燃的蠟燭插入（圖 23）瓶裏的燭火怎樣？瓶口有什麼現象？把蠟燭從瓶內緩緩取出，又有什麼現象？試解釋這些現象的原因。

觀察瓶壁上有什麼東西生成？生成的理由如何？

3. 取氫一瓶，仍用毛玻璃片緊蓋瓶口，使瓶口向上（圖 24 的 A），另取空瓶一只，覆在上面（圖 24 的 B），使兩

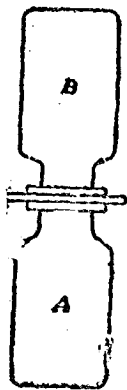


圖 24.
A 瓶是氫，B 瓶是空的。

瓶口對正將毛玻璃片抽去，幾分鐘後分別在 A 瓶和 B 瓶口點火，有什麼現象？這個實驗可以說明氫的何種性質？

實驗四

二氧化碳的製法和性質

〔要旨〕 1. 實驗室裏怎樣取二氧化碳？

2. 二氧化碳的性質怎樣？

〔儀器〕 廣口瓶四，雙孔軟木塞附薊頭漏斗和導管，毛玻璃片三。

〔材料〕 大理石(碎塊)，濃鹽酸，清石灰水，蠟燭，藍色石蕊試紙，火柴。

〔實驗〕 二氧化碳的製法 1. 將大理石的碎塊約 30 克，裝入廣口氣體發生瓶 A 中，瓶的雙孔木塞配有薊頭漏斗和導管由漏斗注入清水，以淹沒大理石為度，漏斗管的下端也要淹沒在水裏(圖 25)。

2. 裝置密閉後，由漏斗注入濃鹽酸，就見瓶裏有氣體發生，用排空氣法捕集於 B 瓶中，二氧化碳為什麼不用排水集氣法收集？

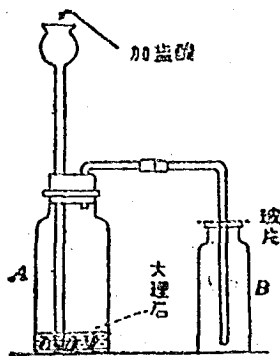


圖 25. 製取二氧化碳的裝置，A 是二氧化碳的發生瓶；B 是集取二氧化碳的廣口瓶。

3. 將火柴擦着，放近集氣瓶口，若果立即熄滅，就是已經裝滿二氧化碳的證明。如是收集三瓶，以供實驗。

〔注意〕 1. 若氣體發生瓶裏的二氧化碳發生得太慢，可以隨時由漏斗管注加濃鹽酸，但鹽酸不可一次多量注入，以免瓶內反應過劇致氣體散失過多。

2. 用排空氣法收集氣體，有兩種情形，一種是上方取代法，把集氣瓶的瓶口向下，收集比空氣輕的氣體；另一種是下方取代法，把集氣瓶的瓶口向上，收集比空氣重的氣體。集取二氧化碳就是用下方取代法。

二氧化碳的性質 1. 用試管盛清石灰水至半滿，將二氧化碳發生瓶的導管浸入石灰水內，過一會，有什麼變化發生？你怎樣證明人們呼出的氣體中含有二氧化碳？

2. 就廣口集氣瓶裏的二氧化碳觀察它的顏色，嗅它的味道，再把燃着的火柴插入，有什麼現象？

3. 將蠟燭點燃，立於桌上，將第二瓶二氧化碳連蓋倒轉，取去瓶蓋，像注水一樣的正從燭焰的上端倒下，有什麼現象？由這一個實驗說明空氣和二氧化碳那一個比較重些？

4. 注少量冷水到第三瓶二氧化碳裏，以毛玻璃片緊密蓋住，用力振盪，然後慢慢的把瓶倒轉，使瓶口向下，毛玻璃片會不會掉下來？這是什麼道理？把瓶恢復原狀後，取去毛玻璃片，將藍色石蕊試紙一條浸入瓶內的液體中，有什麼變化？

實驗五

淨水法

〔要旨〕 1. 過濾的方法怎樣？用過濾法可以除去不純淨的水裏的什麼物質？

2. 蒸餾的方法怎樣？用蒸餾法可以除去不純淨的水裏的什麼物質？

3. 沉澱的方法怎樣？用沉澱法可以除去不純淨的水裏的什麼物質？

〔儀器〕 燒杯，普通漏斗，試管，燒瓶，導管和木塞，鐵架，鐵夾和鐵環，玻璃棒，燈。

〔材料〕 混有泥沙的污水一大杯，食鹽，濾紙，明礬。

〔實驗〕 過濾 1. 取圓形濾紙一張A(圖26)，先摺成半圓B，再摺成扇形C，然後展開成圓錐形D，使一邊有紙三層，一邊有紙一層，放入漏斗E裏使濾紙的邊緣略較漏斗的邊緣為低；注清水於濾紙，並以手指壓濾紙，使紙和漏斗間的氣泡除去。

2. 把漏斗放在漏斗架(用鐵架和鐵配成)上，下面放一乾淨的燒杯使漏斗管貼近燒杯的邊緣。取混有泥沙和溶有食鹽的

污水一杯，沿玻璃棒慢慢的注入漏斗裏(圖 26)，但不要使污水超

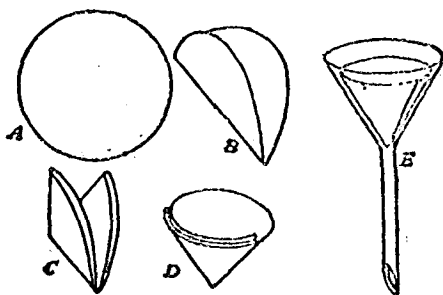


圖 26. 怎樣把濾紙摺好放進漏斗裏去

過濾紙的高度，漏斗裏的液體便透過濾紙逐漸的流到燒杯裏。燒杯裏的濾液的外觀怎樣？用玻璃棒蘸取濾液少許，用舌尖嚐之有什麼味道？過濾能把溶解在水裏的物質除去嗎？

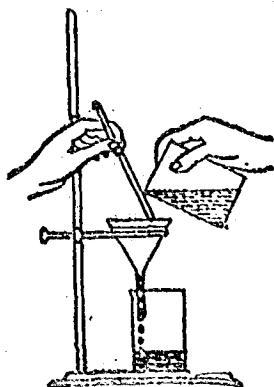


圖 27. 過濾的方法

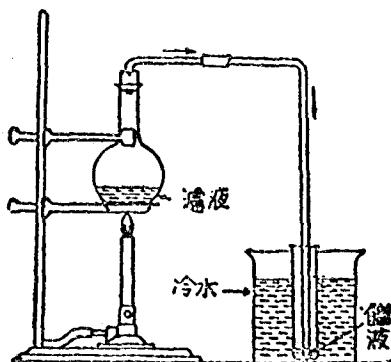


圖 28. 比較簡單的蒸餾裝置

蒸餾如圖 28 的裝置，把上列實驗中過濾所得的濾液注入燒瓶裏，用本生燈(或酒精燈)加熱，即有液體從導管裏餾出，集於浸在冷水裏的空試管內。餾液的外觀怎樣？嚐餾液的味道，還有食鹽的鹹味嗎？蒸餾比過濾還有什麼好處？

(注意) 1. 裝濾液的燒瓶裏應先投入碎小的玻璃一、二片，這樣可以防止瓶內的液體在沸騰時劇烈跳動。

2. 在蒸餾的中途，如果燒杯裏的冷水變熱，應倒去熱水，另換冷水。

沉澱 取長玻璃筒兩個(用燒杯也可以)，分別注入混有泥沙的污水，在一筒中加明礬少許，用玻璃棒攪動。過一會兒，比較兩筒污水的混濁程度有什麼不同？

(注意) 1. 在做蒸餾實驗的中途，正當燒瓶加熱的時候，燒瓶裏的液體，需相當的時間才會沸騰。學者可以利用這個空閒做沉澱的實驗，以免濫費時間。

2. 日常家庭中處理不清潔的水，常用沉澱法，取其簡而易行，不需要什麼設備。

3. 明礬是硫酸鉀(K_2SO_4)和硫酸鋁($Al_2(SO_4)_3$)兩種鹽結合而成的，分子式是 $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$ ，溶解在水裏則仍分解成原來的各個鹽，明礬的淨水作用，就是溶解在水裏後分解出來的硫酸鋁的作用。飲料水 100cc. 中所含的硫酸鋁應以不超過 0.01 克為度。

實驗六

溶 液

〔要旨〕 溶液有些什麼特性？

〔儀器〕 試管和試管架，研鉢和研杵，燒杯，漏斗和漏斗架，蒸發皿(或表玻璃)，燈。

〔材料〕 松香，酒精，豬脂，四氯化碳，硫酸銅晶體，碳酸鈣，硫酸鈣，蒸餾水。

〔實驗〕 溶劑的選擇 1. 取試管二只，各放入松香粉 1 克；一管中加酒精 5c.c.，一管中加水 5c.c.，振盪後，考察松香粉溶解的情形。

2. 另取試管二只，各放入豬脂少許；一管中加入 2c.c. 的水，一管中加入 2c.c. 的四氯化碳，振盪後，考察豬脂溶解的情形。

衣服被松脂(或假漆)染污後，應該用什麼東西浸洗？油漬呢？

〔注意〕 實驗室裏如果沒有四氯化碳，可用汽油或二硫化碳代替，但二者都極易着火，實驗的時候應該滅掉桌上的燈，以防不虞。

溶解的快慢 取大小一樣的試管六只，各注入清水至半

滿，放置在試管架上。再選取大小近乎相等的硫酸銅晶體 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 六小顆，準備做下面的實驗：

1. 先在二只試管裏分別加入硫酸銅的晶體一小顆，讓一只靜立試管架上，一只用拇指按住管口，用力搖盪，那一管溶解得快些？

2. 取硫酸銅晶體兩小顆，將其中一顆研碎，其餘一顆仍舊，然後分別加入另二只試管中。再分別用左右手的拇指按住試管口，同時搖盪，那一只試管中的硫酸銅先全部溶解？

3. 在最後的二只試管中，各加入硫酸銅晶體一小顆，一只立在試管架上，一只立在酒精燈上加熱，加熱的方法，如圖 29 所示，試管口要斜向外方，不要向着人，也不要向着自己，火焰觸着液面以上的試管壁，並不斷旋轉試管，使受熱均勻。若試管燙手的時候，應該用試管夾挾住，或者用厚紙條裹住管口。

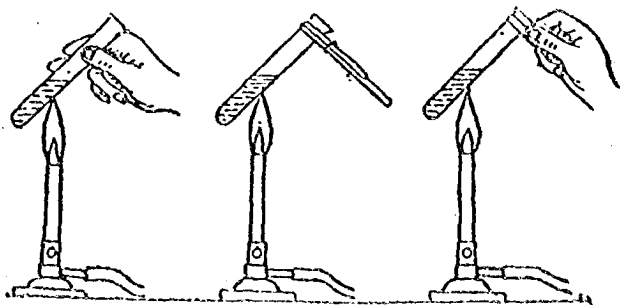


圖 29. 試管內盛有液體的加熱方法

看那一只試管裏的硫酸銅先溶解完畢？試列舉三種促進固體物質溶解的方法。

如果時間不夠，下面的實驗可以不

做。

溶解度 取試管二只，管中各盛碳酸鈣和硫酸鈣的粉末 1 克，再各加蒸餾水 10c.c.，用力振盪二三分鐘，過濾，各取澄清的濾液數滴於潔淨的蒸發皿（或表玻璃）內，將蒸發皿放在盛有沸水的燒杯上，在燒杯下用酒精燈加熱，使濾液蒸發至乾（圖 30）。試比較蒸發皿裏所留固體的量，碳酸鈣和硫酸鈣的溶解度何者較大？

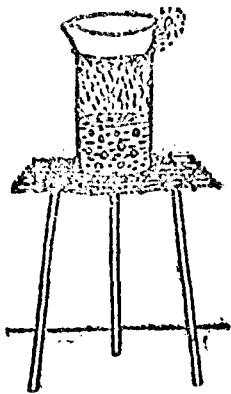


圖 30. 把濾液放在盛有沸水的燒杯上蒸發

實驗七

鹽酸的製法和性質

〔要旨〕 1. 實驗室裏怎樣製取鹽酸?

2. 鹽酸的性質怎樣?

〔儀器〕 平底燒瓶，雙孔軟木塞上配以薊頭漏斗和導管，廣口瓶三，毛玻璃片三(其一有孔)，大蒸發皿，燈。

〔材料〕 食鹽，濃硫酸，火柴，紅色和藍色石蕊試紙，鋅粒，大理石，清石灰水。

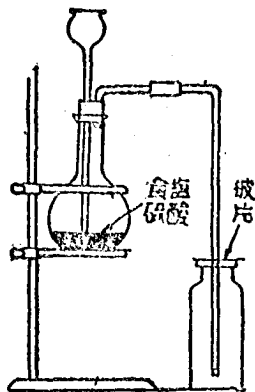


圖 31.

製取氯化氫的裝置

〔實驗〕 氯化氫的製法 1. 取研碎的食鹽 50 克，盛於燒瓶中，瓶口的雙孔軟木塞上配以薊頭漏斗和導管將導管插入廣口集氣瓶內，瓶口用有孔的毛玻璃片蓋住(圖 31)。

2. 裝置妥當後取濃硫酸 25c.c. 緩緩注入 10c.c. 水中，隨注隨攪，冷後由薊頭漏斗注入燒瓶裏，至使食鹽全部侵潤為度。二三分鐘後，在燒瓶底部微微加熱，便有多量氯化氫發生。

3. 要檢驗集氣瓶裏是否裝滿氯化氫，可以吹氣到瓶口，如果有霧狀物發生，就是裝滿的證明。集取兩瓶，都用毛玻璃片蓋住，以供實驗。

〔注意〕 1. 導管的連接處只宜用很短的橡皮管，因為氯化氫能侵蝕橡皮。

2. 濃硫酸注入水後必發大熱，一定要等冷後才能注入燒瓶內，否則瓶內劇烈反應，氯化氫發生過多，甚且會噴到空氣裏來，有礙呼吸；又若把濃硫酸直接加入燒瓶，也會發生同樣的情形。

3. 收集氯化氫的廣口瓶要十分乾燥。

鹽酸的製法 另取廣口瓶一個，瓶底注水約 20c.c.，將導管插入，使管口接近水面（切勿浸入水中），繼續在燒瓶底部加熱，即見氯化氫陸續發生，吐於水面，被水吸收，溶解而成鹽酸，如是工作直至瓶內不復有氯化氫放出始止。

氯化氫的性質 1. 觀察瓶裏的氯化氫是什麼顏色？有什麼臭味？

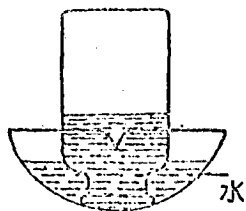


圖 31. 把裝滿氯化氫的瓶急速倒放在盛水的大蒸發皿中

2. 將毛玻璃片取下，用嘴吹氣到瓶口，有什麼現象？為什麼？

3. 把燃着的火柴伸入瓶內，有什麼現象？氯化氫能助燃嗎？

4. 把第二瓶氯化氫的毛玻璃片抽去，急速倒放在盛水幾滿的大蒸發皿中

（圖 32），有什麼現象？這個實驗告訴你一件什麼重要的事實？

此時上升至廣口瓶裏的液體是什麼？

鹽酸的性質 1. 將廣口瓶裏製得的鹽酸分注於三個試管中，從第一個試管觀察鹽酸是什麼顏色？取出一滴，加水沖淡，以舌嚐之，有什麼味道？分別把藍色和紅色石蕊試紙浸入，那一種變色？

2. 在第二個試管裏投入鋅粒，當時的情況怎樣？在試管口點火有什麼現象？這種氣體是什麼物質？

3. 在第三個試管裏投入大理石的碎粒，有什麼作用？生成物是什麼？並設法加以證明。

實驗八

氨的製法和性質

〔要旨〕 1. 實驗室裏怎樣製取氨？

2. 氨的性質怎樣？

〔儀器〕 大號硬試管(管口配有單孔軟木塞), 導管, 鐵架, 鐵夾和鐵環, 廣口集氣瓶, 毛玻璃片, 大蒸發皿, 燈, 玻棒。

〔材料〕 氯化銨, 生石灰(粉末), 濃鹽酸。

〔實驗〕 氨的製法 取氯化銨和粉末狀的生石灰各約 10 克, 混合後, 放進大號硬試管裏, 再加水少許, 使成濃厚的糊狀, 則生石灰先與水作用, 變為氫氧化鈣。管口用插有玻管的單孔軟木塞塞緊, 如圖 33 的排列, 把試管用鐵夾挾住, 然後用燈在試管底部微微加熱, 導管的上口就有氨發生, 可用極乾燥的集氣瓶倒覆在管口上捕集(上方取代法), 並時常用蘸有濃鹽酸的玻棒持近瓶口, 若見發出濃厚的白煙,

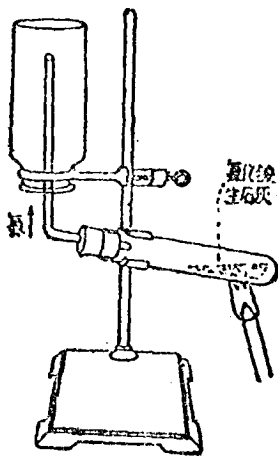


圖 33. 製取氨時的裝置

就是已經裝滿氨的證明。如是集取三瓶，用毛玻璃片蓋住瓶口，使瓶口向下，倒置桌上，以備實驗。製取氨的時候，為什麼不用排水法集取？為什麼要把集氣瓶的瓶口向下？

氨的性質 1. 取氨一瓶，看它是什麼顏色？移去瓶口的毛玻璃片，用手掌煽動瓶口，讓瓶裏的氨逸出少許，它的氣味怎樣？

2. 取空集氣瓶一個（大小要和裝氨的瓶一樣），注入濃鹽酸四五滴，使其遍佈瓶內，把它倒覆在滿裝氨的瓶上，使兩瓶的瓶口對正，然後抽去中間的毛玻璃片，瓶裏有什麼現象？解釋它的理由。

3. 如圖 32（見實驗七）的情形，最後一瓶氨的毛玻璃片抽去，急速倒放在盛水幾滿的大蒸發皿裏，有什麼現象？試根據這個實驗說明集取氨的玻璃瓶，為什麼要十分乾燥？氨和氯化氨的性質有什麼異同？

〔注意〕 嗅氨的氣味時絕不可用鼻孔正對瓶口，若驟然吸進多量的氨，能使鼻膜受傷，甚至噴血非常危險！

實驗九

酸和鹼的性質

〔要旨〕 酸和鹼的性質怎樣？

〔儀器〕 試管六只，玻棒。

〔材料〕 蒸餾水，鹽酸，硫酸，硝酸，紅色石蕊試紙，藍色石蕊試紙，氫氧化鈉溶液，氫氧化鉀溶液，氫氧化銨，石灰水，碳酸鈉溶液，食醋，濃茶。

〔實驗〕 酸的性質 1. 取試管三只，各盛蒸餾水約10c.c. 分別加入鹽酸，硫酸和硝酸各一二滴，使成稀酸。

2. 用清淨的玻棒，分別蘸取上面的酸液，用舌尖嚐它們味道，怎樣？

3. 又取藍色石蕊試紙三張，分別浸入各酸中，有什麼變化？浸入紅色石蕊試紙，也有變化嗎？

試舉出酸類的兩個共通性質來！

鹼的性質 1. 分別在三個試管中注入氫氧化鈉溶液、氫氧化鉀溶液和氫氧化銨液各一二滴，再各加蒸餾水 10 c.c., 使其稀薄。

2. 用清淨的玻棒，分別蘸取上面的鹼液，用舌尖嚐之，有

什麼味道?

3. 再一一浸入藍色和紅色石蕊試紙,有什麼變化?

4. 用清淨的玻璃棒蘸取各鹼性溶液一滴,分別滴在手指上擦之,有什麼感覺?

鹼類的共通性質是些什麼?

試用藍色或紅色石蕊試紙辨別下面的溶液是酸性是鹼性:

石灰水

食醋

碳酸鈉溶液

濃茶

(注意) 1. 本實驗中所用的一些酸和鹼,除氫氧化銨外,都具有腐蝕性,取用時要小心,不要沾染在手上和衣服上。

2. 藥品非經教師指定,不能亂用。

3. 嚐過酸類和鹼類物質的味道後,應即漱口。

4. 玻璃棒蘸過一種溶液後,一定要經過洗滌,再揩拭乾淨,纔能再蘸其他的溶液。

實驗十

中和作用和鹽的製成

- 〔要旨〕 1. 什麼叫做中和作用?
2. 發生中和作用後,有什麼物質生成?

〔儀器〕 蒸發皿,小吸管,玻棒,鐵三腳架。

〔材料〕 氫氧化鈉稀溶液,稀鹽酸,蒸餾水,玻管(長 30 釐米)。

〔實驗〕 中和作用 取氫氧化鈉的稀溶液 5 c.c., 注入蒸發皿裏,另取稀鹽酸 10 c.c., 盛於燒杯中,用小吸管(圖 34)吸入鹽酸,逐次滴到蒸發皿的鹼性溶液裏,并用玻棒不絕加以攪動,蘸取一滴到紅色石蕊試紙上,若仍成鹼性(即紅色石蕊試紙變成藍色),再用小吸管緩緩滴入稀鹽酸,但每滴一滴後,必需用玻棒攪動,用石蕊試紙檢驗一次,直至液體觸到紅色和藍色二種石蕊試紙上都不變色的時候為止。這個時候便是達到中和的現象,假若滴入的酸太多,用石蕊試紙檢驗時,使藍試紙變為紅色,可

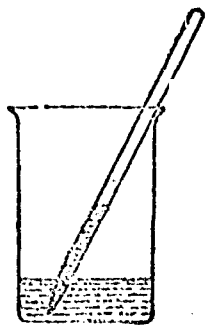


圖 34. 用小吸管吸入鹽酸,逐次滴到蒸發皿的鹼性溶液裏去

再滴入氫氧化鈉溶液，至二種試紙都不變色為止。

〔注意〕 小吸管可以自己製一支，做的方法是取其約 90 釐米的玻璃管一條，把管的中部放在木生燈（或酒精燈）上加熱，緩緩轉動，熱到玻璃管柔軟的時候，就見受熱的部分漸漸加厚，如圖 35 中的 A，將管從火堆中取出，徐徐向左右平

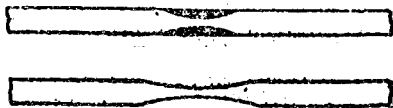


圖 35. 拉成有細頸的玻璃管

拉，便拉成細管 如圖中的 B。等玻璃管冷後，在細管的中部，用三角鐵鏟一細痕，折斷後，將斷口在火焰上微微加熱，使其圓滑，便成兩支有尖端的管，可以用作小吸管。

鹽的製成 把蒸發皿裏的溶液，放在鐵三腳架上加熱，待蒸發至乾，皿裏有什麼物質遺留？用舌尖嚐之，有什麼味道？它的外觀和食鹽是否相同？你能斷定這是什麼物質嗎？

實驗十一

氯和漂白粉的製法和性質

(附棉織物的漂白)

〔要旨〕 1. 怎樣製取氯和漂白粉?

2. 氯和漂白粉的性質怎樣?

3. 怎樣用漂白粉漂白棉織物?

〔儀器〕 燒瓶(配有雙孔軟木塞,一孔插薊頭漏斗,一孔插導管),集氣瓶三,瓷蒸發皿,廣口瓶(2000 c.c. 配有雙孔軟木塞,一孔插玻璃管,一孔倒插薊頭漏斗),有孔毛玻璃片一,毛玻璃片三,研鉢,研杵,燒杯三只。

〔材料〕 二氧化錳,濃鹽酸,生石灰,紗布一塊,錫粉,有色的花朵,綠葉,墨水,墨汁,鉛筆,有色的布條。

〔實驗〕 氯的製法 取燒瓶一
個,盛入二氧化錳約 100 克,配一不

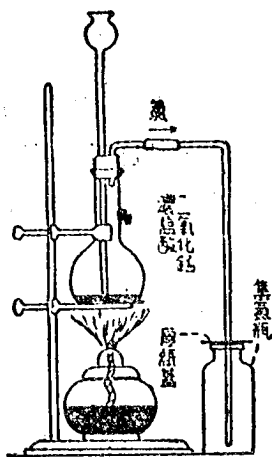


圖 86. 製取氯的裝置

漏氣的雙孔軟木塞，一孔插入薊頭漏斗，一孔插入導管。由薊頭漏斗注入濃鹽酸，微微振盪，使二氧化錳全部被濃鹽酸潤溼，然後在燒瓶底部以低溫加熱，就見有一種綠色的氣體發生，可用收集氯化氫的方法(上方取代法)照樣集取三瓶，以供實驗。

〔注意〕 1. 氯有毒，決不可吸入太多！一切關於氯的實驗都應該在通風的地方或氣櫃裏舉行。如果吸入多量而感覺不適時，可以在手巾上灑酒精，濕在口鼻上統屏。

2. 氯能侵蝕橡皮，所以製取氯時不能用橡皮塞；又在製取氯的裝置中，各玻璃管須用橡皮管連接的，必須把玻璃管的兩管端緊緊銜接，儘量使橡皮少和氯接觸。

3. 集取氯的時候，集氣瓶口應該用有孔的玻璃片蓋住，然後把導管插入。等集氣瓶裏有顯著的綠色時，便是已經充滿氯的證明。將有孔的玻璃片和導管移到另一隻廣口瓶裏，再用普通的毛玻璃片蓋好。如果沒有有孔的玻璃片，可以用厚紙板穿一個孔代替。

漂白粉的製法 1. 取塊狀的生石灰 75 克，在瓷蒸發皿裏加水 25c.c.，使成 100 克的熟石灰，等全部散為細粉，並且完全冷卻後，乃盛於容量約 2000c.c. 的寬口瓶中，瓶口配一有二孔的軟木塞，一孔插入玻璃管，一孔倒向插入薊頭漏斗(漏斗口向下，伸入寬口瓶內，但不使埋入熟石灰裏，漏斗口部宜用稀紗布一塊隔住，以免搖動瓶時，熟石灰會把口部塞住，阻去氯的出路。

2. 將氯發生瓶的導管用橡皮管接於薊頭漏斗管上，再取濃鹽酸，緩緩加入少許，在發生瓶下用小火加熱，即有氯經導管

由漏斗管送入盛熟石灰的寬口瓶中。當熟石灰和氮初遇時，發生熱量甚多，應該把瓶浸到冷水盆裏，使其冷卻。如果熟石灰吸收氮太慢，可以把瓶時常搖動，使近於瓶底的物料，也可以有機會和氮接觸。等寬口瓶裏滿貯氮，搖動後吸收仍然遲緩，就可以停止氮的吸收。寬口瓶裏有什麼物質生成？

〔注意〕 氮導入熟石灰中不可太快。

氮的性質 1. 細心觀察第一瓶氮的色和臭後，加水，仍然用毛玻璃片蓋住，用力搖盪，氮能不能溶於水中？氮的水溶液叫做什麼名稱？

2. 置錫粉於紙上，撒入盛氮的瓶中，（圖 37），有什麼現象？物質是不是一定需要氧的供給，纔能燃燒？錫在氮中燃燒後生成什麼物質？

3. 將有色的花朵，綠葉和墨水，墨筆，鉛筆所寫的字條，一齊用水浸溼，放入盛有氮的瓶裏，幾分鐘後，有什麼現象？氮能使碘素（墨汁和鉛筆心的主成分都是碘）褪色嗎？



圖 37.
把紙上的錫粉撒入氮中

漂白粉的性質 將廣口瓶裏製得的漂白粉取出少許，觀察它是什麼顏色，有什麼氣味？

棉織物的漂白 1. 取自己製得的漂白粉一茶匙於研鉢中，加水 1c.c.，用研杵調成糊狀，再加水 50c.c.，使成均勻的溶液，盛於燒杯中，如圖 38 的 A。

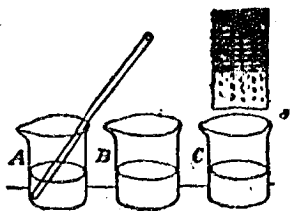


圖 38. 用漂白粉漂白棉織物的程序 A 是漂白粉溶液；B 是極稀的鹽酸；C 是清水，上面的布條的下半部已經漂白

2. 另取燒杯一只，內盛極稀薄的鹽酸(圖 38 中的 B)。

3. 把有色的布條用水浸溼後，浸入漂白粉溶液裏，再取出浸入極稀的鹽酸內。

4. 把布條從稀鹽酸裏取出，再分別浸入漂白粉溶液和稀鹽酸中，如是反復數次，注意布條的顏色有

什麼變化？

5. 最後浸入清水中(圖 38 中的 C)，洗去餘酸。

[注意] 1. 稀鹽酸的濃度只要用嘴嚐出有酸味即可，用稀硫酸也是一樣。家庭裏使用漂白粉時，可以不用酸，只要把漂白粉溶解在水裏即可，因為空氣裏的二氧化碳會漸漸溶解在漂白粉溶液中，形成碳酸，使漂白粉發揮漂白的能力。

2. 棉織物經漂白粉漂白後，常有氯臭，工業上常將已經漂白的布疋浸入硫代硫酸鈉的溶液裏以除去。

實驗十二

亞硫酸的製法和性質

(附絲毛織物的漂白)

〔要旨〕 1. 怎樣製取亞硫酸?

2. 亞硫酸的性質怎樣?

3. 怎樣用亞硫酸漂白絲毛織物?

〔儀器〕 廣口集氣瓶二只，毛玻璃片二，一尺見方的木板一塊，鐵三腳架，瓷坩堝，坩堝鉗，大玻璃鐘。

〔材料〕 硫，鐵絲，石蕊試紙，有色的花和草，有色的絲織物和毛織物各一條。

〔實驗〕 亞硫酸的製法 1. 選取小塊的硫數粒，使與熱鐵絲接觸，將硫粘着在上面，然後在燈焰上點燃，插入集氣瓶中，有什麼現象？生成的氣體是什麼東西？瓶內為什麼充滿白烟，照樣集取兩瓶，都用毛玻璃片蓋住。

2. 在第一瓶氣體中注入水約 20c.c.，用毛玻璃片蓋緊，用力振盪，有什麼現象？二氧化硫能溶解在水裏嗎？瓶裏有什麼物質生成。

亞硫酸的性質 1. 用石蕊試紙檢查集氣瓶裏的溶液，呈

何種反應?

2. 在第二瓶裏放入潮溼而有色的花和草等，用毛玻璃片蓋好，過幾分鐘後，注意花和草的顏色有什麼變化？於是知道亞硫酸有漂白的能力。亞硫酸和氯的漂白作用有什麼不同，試詳細加以說明。

絲毛織物的漂白 1. 在一尺見方的木板上置鐵三腳架一只，架上放有色而潮溼的絲織物和毛織物各一條。

2. 在瓷坩堝裏加入硫，用鉗挾瓷坩堝，在燈上加熱，待硫熔融，點火，硫即發淡藍色的火焰燃燒，置於鐵三腳架下，用大玻璃鐘罩着，注意玻璃鐘裏有什麼現象。

3. 過一會取去大玻璃鐘，把鐵三腳架上的絲織物和毛織物取出，用水漂洗後，注意絲毛織物的顏色褪去沒有？

〔注意〕 凡不能耐氯漂白的物質，像絲、毛和麥桿等，多用亞硫酸漂白，這方法雖然陳舊，但功用頗佳，採用的人很多。毛織物經過亞硫酸漂白後，與氧長時間接觸，其黃色雜質會重新顯出來，這是因為亞硫酸的漂白是還原作用，若受氧化，就會恢復原有的顏色。

實驗十三

植物纖維和動物纖維的鑑別法

〔要旨〕 怎樣鑑別植物纖維和動物纖維？

〔儀器〕 試管及架，燈。

〔材料〕 棉布，麻布，人造絲，綢料，毛布各一小長狹條和二小片(最好用沒有染過色的)，濃硝酸，30%的氫氧化鈉液(或氫氧化鉀液)。

〔實驗〕 對於酸和鹼的作用 1. 取棉布，麻布，人造絲，綢和毛布等各一小片，各裝入試管底部，在每一只試管中加入濃硝酸，搖盪二、三分鐘，仔細觀察其顏色和形態的變化，把觀察的結果記錄下來。(如果變化不大顯著，可以微微加熱)。

2. 另取上列纖維織品各一小片，改用30%的氫氧化鈉或氫氧化鉀，做同樣的實驗，惟須先加熱煮沸約10分鐘，等冷後，仔細加以檢驗，把觀察的結果填入下表的空格中：

試 劑	類 別	植 物 纖 維			動 物 纖 維	
		棉	麻	人造絲	絲	毛
硝 酸						
氫 氧 化 鈉						

植物纖維和動物纖維耐鹼的程度，誰強誰弱？

對於熱的作用 取棉布，麻布，人造絲，綢和毛布各一狹長條，置入火箴中，燃着後，由箴中取出，是否仍繼續燃燒？各有什麼臭味？並注意比較燃燒後的灰燼，有什麼不同的地方？把觀察的所得，分別記入下表：

記 錄 項 目	植 物 纖 維			動 物 纖 維	
	棉	麻	人造絲	絲	毛
由火箴中取出後是否仍繼續燃燒					
燃燒時的臭味					
燃燼後的灰燼的形態					

實驗十四

去 漬 法

〔要旨〕 怎樣把衣服上的污漬除去？

〔儀器〕 燒杯，面盆。

〔材料〕 藍黑墨水，紅墨水，墨汁，白布七小片，濃牛乳，草酸的飽和溶液，氫氧化銨，靛墨水藥水（製法見本實驗中最末一節），漂白粉，煮熟的飯粒，菜油，吸水紙，四氯化碳（或汽油）。

〔實驗〕 去墨水的污漬 將藍黑墨水，紅墨水和墨汁分別滴在三小塊白布上，使其充分乾燥，以供實驗：

1. 去藍黑墨水的污漬： 先取白布一小塊，滴上藍黑墨水一滴，在墨水沒有乾時，浸於濃牛乳中數分鐘，取出用熱水充分洗滌污漬能不能洗去。

再取已充分乾燥的滴有藍黑墨水的布，將污漬處浸在草酸的飽和溶液裏數分鐘，取出用水洗滌，再用稀氫氧化銨洗滌，注意污漬的顏色有什麼變化。至於墨水裏的藍色，可以用靛墨水藥水（製法見後）滴在污漬上，用水沖洗後，再用氫氧化銨洗滌。

2. 去紅墨水的污漬： 將染有紅墨水污漬的布，在污漬處

滴漂白粉溶液(或靛墨水藥水), 用水漂洗後, 再用氫氧化銨洗滌, 紅墨水的污漬便可除去。

3. 去墨汁的污漬: 把染污的地方, 包上煮熟的飯粒, 和些水搓揉, 墨漬便漸漸的被飯粒吸去。

把上面已經去漬的布塊貼在實驗報告單上。

去油或脂肪的污漬 1. 取白布一小塊, 用菜油染污把污漬處平鋪在吸水紙上, 以備吸收溶液之用, 然後用乾淨的布片蘸四氯化碳(或汽油, 但注意用時切勿近火) 擦洗污處, 油漬便可消去。

2. 如被燭油所污, 可用吸水紙襯在污漬的兩面, 用極熱的熨斗去燙, 直至油污吸盡而止, ——這個實驗可以在自己家裏面做!

下面是一些參考資料, 如果時間許可的話, 可以繼續做下去。

【材料】 菓汁(或咖啡), 白布片, 漂白粉, 醋酸, 靛墨水藥水, 稀氫氧化銨, 稀鹽酸, 黑布, 醋, 松節油, 酒精, 結晶碳酸鈉。

去菓汁的污漬 把菓汁或咖啡茶滴在白布片上, 另溶漂白水於少許水中, 加醋酸二, 三滴再行搥和之, 塗在污點上, 用熱粉洗滌。

或用靛墨水藥水塗上, 把污漬漂白, 再依次用清水和稀氫

氧化銨洗滌。

去酸的污漬 用黑布一小塊，滴上稀鹽酸數滴，把所成的污漬用極稀的氫氧化銨洗滌，如用硝酸代鹽酸，結果怎樣？

去鐵銹的污漬 在你的衣服上或其他布片上尋取銹漬一處，用鮮檸檬汁，或已變酸的牛乳或醋，搓洗銹漬污處，再用冷水漂洗，銹漬自去。

或把極稀的鹽酸滴在污漬上，使其變為可溶性的鐵鹽後，再用氫氧化銨洗滌。

去油漆的污漬 用布條蘸取松節油擦洗污處，再用氫氧化銨洗滌。如果污漬在衣服上，且污點甚多時，則僅用肥皂和水洗滌也可。

去血漬 血漬未乾時，立刻用清水洗滌，即可洗去。血漬一經日光曬乾，便難洗淨。

去霉點 霉點不可風吹日曬。可用牙刷蘸酒精，輕輕在霉處刷拭，放陰處陰乾。或用氫氧化銨少許，和清水中刷洗霉處，陰乾後，再洗。

褪墨水藥水的製法 取漂白粉一分，加水八分，使成溶液。另取結晶碳酸鈉二分，溶解在熱水四分中，稍冷後，把漂白粉溶液的澄清部分注入，攪置幾分鐘，使碳酸鈣沉澱，上面的澄清液體——含次氯酸鈉——就是褪墨水藥水。

實驗十五

食物的成分

〔要旨〕 食物中各成分的特性怎樣？

〔儀器〕 試管和架，硬試管，玻棒，蒸發皿，鐵三腳架，研鉢和杵，坩堝，漏斗及架。

〔材料〕 絲葉菜，米粒，蠶豆，鮮肉，澱粉，白糖，碘酞，鹼石灰，乾酪蛋白質（或乾卵蛋白質），濃鹽酸，卵蛋白質，濃硝酸，酒精，豬脂，三氯甲烷，二硫化碳，濾紙，芝麻油，菜油，花生油，白菜，草酸銨。

〔實驗〕 食物所含的重要成分爲：

水分 取少量的絲葉菜，米粒，蠶豆，鮮肉，分別放在試管裏緩緩加熱，仔細觀察試管上壁有沒有水分凝結？

醣類 1. 取澱粉和白糖各少許，分裝在試管中，如圖 39

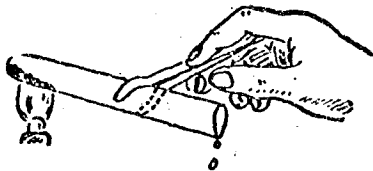


圖 39. 加熱的時候，把試管口斜向下方

所示的方法，分別在燈上加熱，仔細注意試管壁上有什麼物質凝集？再繼續加熱，久之，試管裏的物質有什麼變化？是什麼東西；澱粉和白糖又叫做碳水化合物，是什麼道理？

2. 取澱粉少許，裝入試管中，加水煮沸，就得澱粉漿，再加水使成稀薄溶液，加入碘酞一滴，有什麼現象？在白糖溶液中加入碘酞一滴，也有同樣的現象嗎？

蛋白質類 1. 取鹼石灰 2 克，乾酪蛋白質或乾卵蛋白質約 0.5 克，混合置入硬試管中，加以強熱，不時用手在試管口搧氣臭之，有什麼氣味？用玻棒蘸取濃鹽酸少量持近試管口，有什麼現象？能說明理由嗎？

2. 注卵蛋白質 3 c.c. 於試管中，加濃硝酸 2 c.c.，微微加熱，細心觀察卵蛋白質的顏色有什麼變化？冷後，先用水洗滌，再加過量的氫氧化銨，顏色有什麼改變？皮膚和指甲有時沾染着濃硝酸後，就變成黃色，是什麼緣故？

脂肪 1. 取豬脂一小粒置試管中，加醚 2—3 c.c. 用力振盪，是否溶解？再用熱酒精，三氯甲烷，二硫化碳，水等作溶劑，結果怎樣？

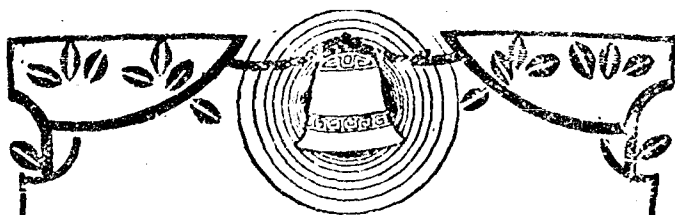
2. 再取豬脂一小粒，放在濾紙上，微微加熱，使其溶化，濾紙上有什麼痕迹？用芝麻油，菜油，花生油分別滴在三張濾紙上，也有痕迹嗎？

無機鹽 取白菜約 10 克，置於蒸發皿中加熱，使水分充分

蒸發，研碎後置坩堝中緩緩加熱，使其礳化，再用強火加熱，直至灰燼變為白色為止。先滴加稀鹽酸，注意有沒有氣體發生？再加稀鹽酸使灰燼完全溶解，過濾，取濾液作下面的實驗：

1. 取濾液 5 c.c., 加 1—2 c.c. 的硫氰化鉀 (KCNS), 若有紅色物質生成, 就是含有鐵質的證明。

2. 在其餘的濾液中加入稍微過量的氫氧化銨, 若有沉澱生成把沉澱濾去, 在濾液中加草酸銨溶液 2—3 c.c., 有沉澱生成嗎? 如果有沉澱生成, 則此種沉澱應為草酸鈣, 可知灰燼中含有鈣鹽。



版權所有
翻印必究

中華民國三十四年九月渝初版
中華民國三十五年三月滬一版

新中國教科書 初級中學化學實驗教程

全一冊 定價國幣三角
(外埠酌加運費函費)

編	著	者	李	嘉	謨	
發	行	人	吳	秉	常	
印	刷	所	正	中	書	局
發	行	所	正	中	書	局

校
如
謹

(1802)

