

化學實驗

(1—10)

中國人民大學出版

一九五四年 北京

432/5068

化 學 實 驗

195 年 月 日

中國人民大學

系

班

組

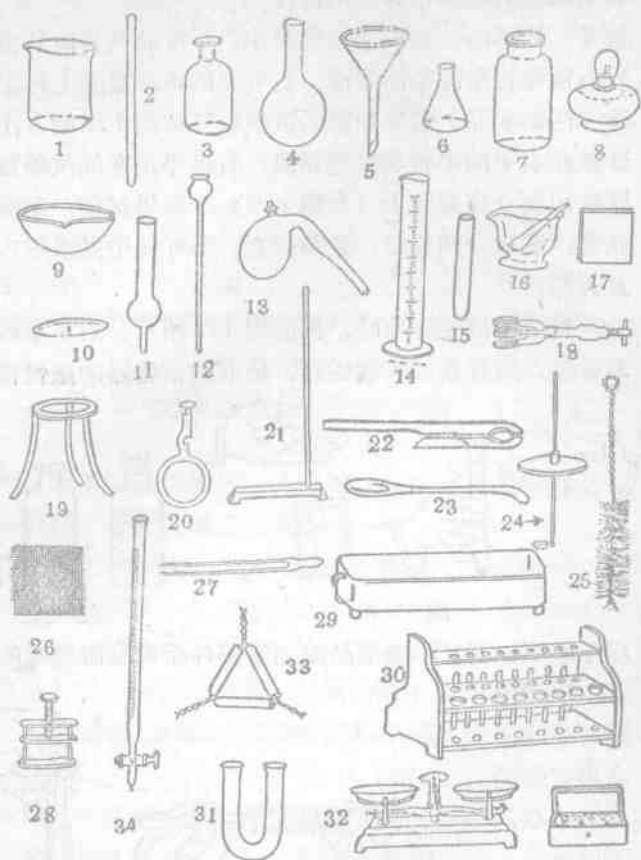
姓名_____

實驗一 基本工作

- (一) 範圍：學習實驗室內必須的一些知識；認識常用的儀器；練習幾個實驗室中常用的操作。
- (二) 儀器：燒杯一，玻璃棒一，帶塞細口瓶一，燒瓶一，漏斗一，錐形瓶一，廣口瓶一，酒精燈一，蒸發皿一，表面玻片一，乾燥管一，長頸漏斗一，曲頸甕一，量筒一，試管一，研鉢及杵一，毛玻片一，廣用夾一，鐵三腳架一，鐵環一，鐵架一，試管夾一，角匙一，燃燒匙一，試管刷一，鐵絲網一，鑷子一，曲形管夾一，集氣槽一，試管架一，U形管一，台平連砝碼一，泥三角一，滴定管一。
- (三) 藥品：酒精 500，食鹽 8 克。
- (四) 實驗內容：
1. 學習實驗室內必須的一些知識：
 - a. 在每次實驗以前，應先將本次所做的各實驗按照講義仔細閱讀一遍，務必明瞭實驗的目的，而且要大致了解實驗的順序。若有疑問應預先參考課堂所講的東西，把它弄清楚，免得在實驗室中臨時隨看隨做，這樣不僅有礙了解實驗內容的意義，也影響實驗的效果。
 6. 做實驗時應專心一意的觀察各種現象，並且必須按照講義所

指定的條件（如數量、時間、溫度及手續等）細心進行。在進行中若遇有疑難之處，即請教師指導。

- b. 實驗時每人應備有實驗室筆記本一冊。實驗的記錄應力求精確，但應描寫得真實，並且不厭其詳。實驗記錄決不可離開事實而照書抄寫，也不可事後猜想追補，更不可虛構事實或塗改記錄。
 - c. 實驗所用的一切儀器，應預先整理整潔，實驗完畢後，須即將用具洗淨，收拾整齊。如果儀器有損壞，應及時以書面通知管理人員更換，以免妨礙下次實驗的應用。
 - d. 實驗室內公共用的試藥，應放在公共位置，不可將試藥瓶放在自己桌上。
 - e. 到公共位置取拿液體試藥或溶液時，須帶一試管或小玻杯；每次所取的量，應照各實驗中所標明的量，不得過多，若取量過多，只得倒入廢品池內，不得倒還原瓶內。取拿固體試藥，可帶一紙片或表面玻璃，不能放在手掌或桌面上；取量亦不得過多，多時即應投到廢品池內，不能放回原瓶。
 - f. 使用強酸類時，應格外謹慎。如偶有不慎濺到衣上，可先用抹布吸乾後，再用碳酸鈉溶液沖洗。
 - g. 離開實驗室之前，須先將用具一一整理，小心檢查一遍，以防火災；水龍頭要關好，桌面也應收拾乾淨，然後才離開。
 - h. 實驗後應隨即根據筆記本中的記錄情形作好報告，按時繳交教師。
2. 認識常用的儀器：



- | | | | | |
|----------|-----------|-------------|------------|----------|
| 1. 燒杯 | 2. 玻璃棒 | 3. 帶塞細口瓶 | 4. 燒瓶 (圓底) | 5. 漏斗 |
| 6. 錐形瓶 | 7. 廣口瓶 | 8. 酒精燈 | 9. 蒸發皿 | 10. 表面玻片 |
| 11. 乾燥管 | 12. 長頸漏斗 | 13. 曲頸瓶 | 14. 量筒 | 15. 試管 |
| 16. 研鉢及杵 | 17. 毛玻片 | 18. 廣用夾 | 19. 鐵三腳架 | 20. 鐵環 |
| 21. 鐵架 | 22. 試管夾 | 23. 角匙 | 24. 燃燒匙 | 25. 試管刷 |
| 26. 鐵絲網 | 27. 鑷子 | 28. 管夾 (由形) | 29. 集氣槽 | 30. 試管架 |
| 31. U 形管 | 32. 台平連進瓶 | 33. 泥三角 | 34. 滴定管 | |

3. 練習幾個實驗室中常用的操作：

- a. 取藥：取藥時，拔出藥瓶的塞子，不可將其橫臥於桌面上，一方面免得藥品染污桌面，更重要的免得桌面上污垢經過瓶塞來污染藥品。遇尖頂塞的試藥瓶可按圖 1.1 的方法，將瓶塞挾在右手的中指與無名指間；若係平頂塞的試藥瓶，可將塞拔出倒立在桌面上（如圖 1.2）。取畢試藥，應隨手蓋上瓶塞，將瓶放到原處；並須留意，不可將甲瓶塞與乙瓶塞相互弄錯。

自瓶中倒液體藥時，按照圖 1.1 所示，右手拿瓶，左手拿盛器，須將瓶口接觸盛器，使液體沿盛器的壁慢慢流下，



圖 1.1



圖 1.2

以免濺出，而且不讓藥品流到盛器外面或浸濕藥瓶的外面。

取用固

體藥品時，

需用乾淨的

角匙來取，

不可傾倒。

如果固體藥

品是粉狀而

盛器又是試

管時，應先

將粉末放在

用硬紙條摺

成的小槽內，平拿試管，將其慢慢送入試管，然後把試管豎直，輕敲紙槽，則將所餘粉末盡落管底（如圖 1.3），而不

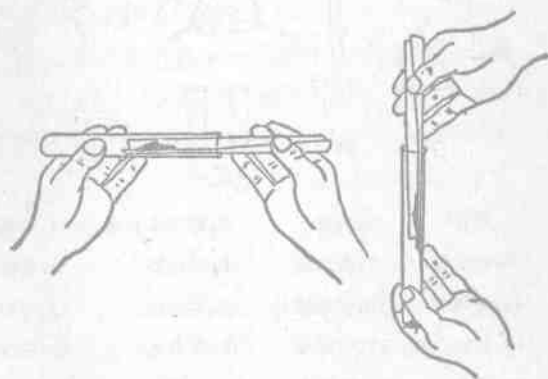


圖 1.3

致沾着管壁。

練習1. ①取少量(約 5cc)液體藥品(酒精)一次(留下面練習用)。

②取少量(約 8 克)粉狀藥品(食鹽)一次(留下面練習用)。

6. 量液體體積：普通用玻璃量筒來量液體體

積，筒上刻度表示立方厘米(即 cc)的數，

液體除水銀外大多在量筒中成凹形的面，量

取液體時，自筒外觀察液面與刻度，眼須

與液面凹形的最低處在同一水平面上(如圖

1.4)，此時與液面凹形最低處同一水平線上

的刻度，即是準確的體積。



圖 1.4

練習2. ①用量筒量練習 1 所取液體藥品(酒精)(用後倒入酒精燈)。

.....
②用量筒量水 5cc，倒入一試管中，記其水面在試管幾分之幾處，再加 5cc，記其水面，這樣連續每次加 5cc 直到滿，記其總容積，並將試管從底向上各處所佔容積畫出圖來。
.....
.....
.....

B. 稱天平：做一般化學實驗多用台平，稱時，將要稱取的物品須放在左方盤中，砝碼放在右方盤中。稱物以前，須先檢驗空盤時指針向左右擺動的度數是否相等，如不相等，可扭轉天平左右兩邊螺旋加以校正。

如果稱取大約量的物品，可取同質同大小的紙片或表面玻片，分放左右兩盤中，然後將比較所需要的量略小的砝碼(如果需 5 克藥品，即取 4 克的砝碼)放在右盤中。砝碼放好後，即用角匙取藥料加到左盤中，至超過重量少許，再於

右盤中加所缺量的砝碼（如需5克藥品，已放4克砝碼，這時再補1克砝碼），這時右盤當又下降。再用角匙取物料，拿到左盤上手輕敲角匙，使少量藥品逐漸落下，至兩邊平衡為止，即至指針向左右擺動的度數回復到相等時為止。

記錄重量，須先計算砝碼盒中所空出的砝碼的總重量，然後計算盤中所有的砝碼的重量。如兩相符合，則計算沒有錯誤。

砝碼須用鑷子拿，切忌用手接觸。熱的物品，必須冷了以後才能放到天平上稱量。

練習3. 用台平稱量練習1所拿的食鹽（量畢留做下面練習用）。

r. 加熱：化學實驗室中加熱，常用酒精燈。酒精燈藉棉紗製的燈芯吸引酒精，並且藉燈芯的粗細高低及鬆緊以調節火燄。不用時，須將燈罩蓋緊，以免酒精蒸發。用時開蓋，調整好燈頭，然後點火。酒精用完時，必須將火熄滅冷卻後才可添加酒精，切不可在燃着的時候添加酒精。

加熱燒杯、燒瓶、試管或蒸發皿時，必須先將外壁擦乾，不可留有水點。且除試管外，不可用直接火燄，須墊以鐵絲網或石棉鐵絲網（鐵絲網放在三腳架上，或放在固定於鐵台上的鐵環上），而且火燄在鐵絲網下，不可放至所熱器皿的底外。

加熱試管時，可以試管夾夾住試管，而使慢慢旋轉搖動於火燄中。如果管中裝着液體，則須先熱液體的上部，然後移向下方，但不可使火燄觸及液面以上的管壁。加熱時，試管口必須朝向空處，以免不慎衝出藥品時引起損傷。

練習4. ①用蒸發皿盛水，加熱蒸發。

②用試管煮沸水。

A. 過濾：過濾液體時，須將濾紙對摺後再對摺成爲四層，然後展開，一面是三層另一面是一層，即成一圓錐形（如圖1.5），

原书缺页

原书缺页

化學實驗

195 年 月 日

中國人民大學 系 班 組 姓名 _____

實驗二 氫

- (一) 範圍：氫的製備及性質。
- (二) 儀器：250cc 集氣瓶三，三環合一，萬能夾一，長頸漏斗一，橡皮塞一，導管一，水槽一，酒精燈一，試管架一，試管五，大試管一，玻璃片四。
- (三) 藥品：鋅粒20克，硫酸10cc，木條一，氫化銅 0.5 克，鈉片二塊。
- (四) 實驗內容：

1. 實驗室製備：

- a. 取鈉一塊，大如綠豆，以錫箔包緊，用刀尖扎小孔數個。另取一大燒杯，貯水一半，然後將一滿裝水的大試管，用拇指緊蓋管口倒置於水杯中，俟管口已浸入水中，然後放開拇指，切不可讓空氣泡進入管中。用攝夾好鈉塊，急速送入試管底口（如圖 2.1），加鈉時伸直手臂，使身體遠離，以防鈉片作用時濺。迨反應完畢，再以拇指堵住管口，仍保持管口向下而取出水外，然後速以燃着的火柴放入管口，視有何現象發生，燃燒後產生什麼東西，用方程式表示之。如用紅色試紙放

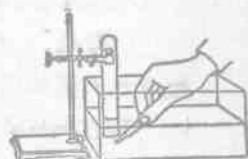


圖 2.1

入盛水的試管中，有何變化？寫出水與鈉作用的反應式。

6. 廣口瓶中放入鋅粒20克，然後用帶有長頸漏斗及導管的橡皮塞塞緊，由漏斗裝入水恰好沒及漏斗底口，驗其裝置是否漏氣，可由導管吹氣入瓶，使水受壓上升，然後用手指堵住管口，過一兩分鐘水位如不下降，表明此裝置已不漏氣。

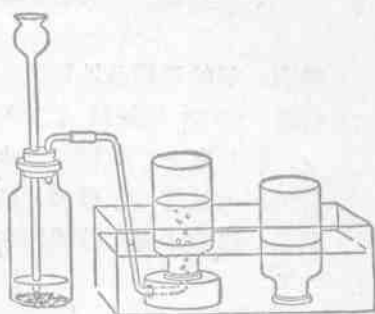


圖 2.2

注意：①絕對禁止火靠近此裝置以免爆炸。

②發生器可用溫拭布包裹。

裝置畢，由漏斗徐徐注入硫酸 10cc，微微搖動之，使瓶中水與硫酸混勻，此時即起反應發生氫氣。

寫方程式表明鋅與稀硫酸的作用。

鋅與硫酸作用時，先用滿裝水的試管用排水集氣法收集之，然後用火點燃，即有爆鳴聲。（為什麼？）按此法繼續

試驗，直至無爆鳴聲為止。然後，再用廣口瓶取集三瓶，用玻片蓋瓶口，取出水面，倒立桌上，以備作氫的性質實驗。

.....

.....

2. 氫的性質：

a. 由實驗觀察氫的顏色和臭味，並比較氫與空氣的輕重。

.....

.....

6. 取氫一瓶將瓶口向下，用燃着的火柴插入瓶內，則發現在瓶口有燃燒現象，為什麼？這說明氫的什麼性質？

.....

.....

b. 將一個盛有氫氣的廣口瓶的口向下與另一口向上的空瓶吻合，靜置五分鐘後，一方面移去上瓶（保持瓶口向下），一方面隨即用燃着的火柴移近下瓶的瓶口，有何現象發生？為什麼？再以燃着火柴移入上瓶瓶口，有何現象發生？為什麼？解釋其原因。

.....

.....

g. 用製氫的裝備通入盛有黑色氧化銅約 0.5 克的大試管中，在氧化銅處加強熱，數分鐘後，氧化銅變成什麼顏色，為什麼？整個的化學變化如何？用方程式表明之。其中那個物質

被還原？那個物質被氧化？誰是還原劑？誰是氧化劑？

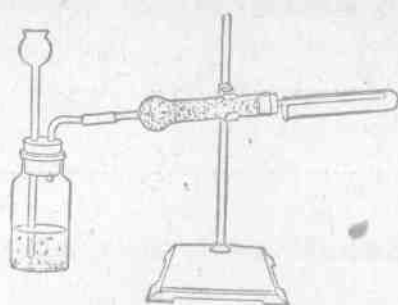


圖 2.3

化學實驗

195 年 月 日

中國人民大學

系 班

組 姓名_____

實驗三 氧及過氧化氫

(一) 範圍：氧的製法及性質；金屬氧化物和非金屬氧化物的水溶液的性質；過氧化氫的性質。

(二) 儀器：鐵架與鐵夾，酒精燈，水槽一，集氣瓶五，玻璃片五，硬質大試管一，燃燒勺一，試管五，試管架一，研鉢（公用），硬質小試管二。

(三) 藥品及材料：氯酸鉀 9 克，二氧化錳 4.5 克，木條一，硫，赤磷，鈉，細鐵絲，過氧化氫的水溶液，石綿紙一片，清石灰水。

(四) 實驗內容：

1. 二氧化錳的接觸作用：取乾淨的小硬質試管兩支，一盛研細的氯酸鉀約 0.5 克，另一盛約 0.5 克的氯酸鉀及約 0.3 克二氧化錳的混合物（二者應先分別研細再混合之），分別加熱，並隨時用帶有火星的火柴梗插入兩管口，何管先發生氧氣？待作用完畢後，冷卻，於第二試管中加入約 10cc 的溫水，搖盪之，何物不溶？這說明什麼問題？
-
-

2. 氧氣的製備：取灼燒過的二氧化錳 4 克，取氯酸鉀 8 克，將二者分別研細後和勻，裝在乾燥的大硬質試管中，管口配有單孔的軟木塞及導管，將此管夾於鐵架上（管口略向下傾斜，如圖 3.1 所示）。取集氣瓶五個都盛滿水，用玻片蓋住瓶口，使倒立於水槽中的水面下，再取出玻片，然後在試管下用酒精燈徐徐加熱，用排水集氣法收集之。製作時須調節火燄，勿將管壁燒至發紅或發黃，保持氣泡連續不斷的發生，且不要過速。

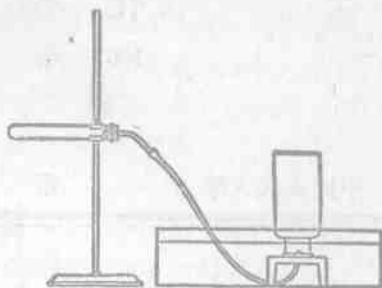


圖 3.1

如此收集氧四瓶，另一瓶只收集氧氣約 $\frac{9}{10}$ ，留水少許，備作鐵絲的試驗用。製出的氧，用玻片蓋好，使瓶口向上放置在桌面上。

如製取完畢或因故中斷，須先將導管由水中拿出，否則水會倒流入試管中，致使試管破裂。

寫方程式表明氯酸鉀的分解。

3. 氧氣的性質：

- a. 取氧一瓶觀察其有何顏色，並打開口少許，嗅之有無味道，有時製得的氧氣略帶有乳白色，為什麼？

6. 氧與非金屬的作用：取小細木條一根，用鐵絲將它繫在燒勺上，先用火將其一端燒紅（不必有燃燒的火燄），插入第一

瓶氧中，有何現象發生？待燒畢後，取出燒勺，加入清石灰水數 cc 於瓶中，用玻片蓋好搖盪，有何現象發生？此證明木材在氧中燃燒生成物是什麼？

.....

.....

.....

- e. 取硫磺粉少許，放置在鋪有石綿紙的燃燒勺內，先在空氣中燃着，然後插入第二瓶氧中，觀察硫在空氣中和在氧中燃燒的情況有何不同，火燄的顏色有何變化。待燒畢後，加水約 10cc，用力搖盪使煙霧溶解，後放入藍色石蕊試紙一小片，有何顏色上的變化？此證明所生成的氧化物是屬於哪一類？溶於水生成何物？用方程式表示這些變化。
-
-
-

- f. 用赤磷少許代替硫粉，在第三瓶氧中進行同樣的試驗。觀察磷在空氣中及氧中燃燒的情況。待赤磷燒盡，瓶內加水約 10cc，並用力搖盪使煙霧溶解，後放入藍色石蕊試紙一小片，變成何色？此證明所生成的氧化物是屬於哪一類？溶於水生成何物？用方程式表示這些變化。
-

.....

.....

.....

A. 氧與金屬的作用：取鈉一小塊，放在一鋪有石綿紙的燒勺內，預先燒熱後插入第四瓶氧中，有何現象發生？待作用完了後，瓶內加水約 10cc，震盪之，後放入紅色石蕊試紙一小片，變成何色？此證明所生成的氧化物是屬於哪一類？溶於水生成何物？用方程式表示這些變化。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

25. 把一根細鐵絲捲成螺旋狀，繫在一燃燒勺上，並在細鐵絲的一端繫一帶有火星的火柴梗，然後插入最後的一瓶氧中（瓶中留有水少許），有何現象發生？生成何物？用方程式表示之。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. 過氧化氫的性質：取 3% 的過氧化氫水溶液約 8cc 放入試管