

趣味的化学实验

刘 遂 生

科学普及出版社

1957年·北京

出版者的話

我們日常生活中常見到木材的燃燒，鐵器的銹蝕，衣物的漂白等等，這些現象都是化學變化。要了解化學變化的過程和作用，除了掌握理論，還必須在實驗中觀察和証實。所以化學不論在學或教方面，實驗是一項不可忽視的重要工作。

這本通俗讀物是著者根據多年的教學經驗寫的，介紹了幾百個有趣的簡便實驗的方法和實驗成敗的關鍵，可供化學教師和化學愛好者參考。化學藥品有的有劇毒，有的有很強的腐蝕作用，有的會爆炸，有的易自燃，因此青少年如想按書內的說明去作實驗時，必須請教師指導。

總號：577

趣味的化學實驗

著者：劉 遂 生

責任編輯：黃 友 荃

出版者：科學普及出版社

(北京市西直門外郵家溝)

北京市書刊出版營業登記證出字第091號

發行者：新 華 書 店

印刷者：北 京 市 印 刷 一 廠

(北京市西便門南大街乙1號)

開本：787×1092 1/32

印張：2 1/2

1957年12月第1版

字數：37,000

1957年12月第1次印刷

印數：23,950

統一書號：13051·59

定 價：(9)2角7分

目 次

第一章 燃燒所不可缺的氧	1
第二章 比空气还輕的氫	8
第三章 綠色的气体——氯	14
性質和氯相似的碘	
第四章 大家熟悉的碳酸气	21
一氧化碳	
第五章 几种奇特的金屬	28
鉀 鈉 鎂	
第六章 晶体的制造	32
硫酸鋅晶体 硫酸銅晶体 食鹽晶体	
芒硝晶体 明矾晶体	
第七章 蜡燭化学	36
第八章 氮和氮的化合物	42
氮 氧化氮和二氧化氮	
第九章 硫和硫的化合物	47
二氧化硫 硫化氫 二硫化碳	
第十章 酸、鹼和鹽类	52
硫酸 鹽酸 硝酸 三酸的檢驗 奇特的氟氯酸	
有机酸 鹼和鹼的檢驗 鹽类	
第十一章 化学杂技	61
蛇形幻术 彩色焰火 液中火花 化学树 晒制藍圖	
預报晴雨的紙人 猫的变色領帶 紅日初升	
刀上雕刻姓名 煉金术士的几种戏法 一杯三色	
茶变墨水 墨水和水互变 血手 相片变色 变色戏法	

第一章 燃燒所不可缺的氧

我們知道，空氣是取不盡、用不完的。倘若缺乏空氣，我們就會悶死。嚴格地說，我們需要的是空氣中的氧。地球周圍瀰漫着大量的空氣，其中氧占總體積的五分之一。

空氣里既有大量的氧，是不是可以從空氣里取出純粹的氧呢？在工業上，早已能夠從空氣中制取大量的氧以供應用了。但是在實驗室里，通常用兩種簡單的方法，從高錳酸鉀或者從氯酸鉀和二氧化錳制取氧。

在進行制取氧以前，必須了解實驗的裝置：

先取試管一只，再選一木塞，塞進管口時要非常緊密。木塞上要穿孔，以便插入玻璃導管。

木塞穿孔，應當用木塞穿孔器(圖 1)，這套器具備有粗細不同的銅管數支，可以配合大小選用。按照圖 2 的式樣把木塞穿孔，穿成的孔不能比玻璃導管大，即或同樣大小也不一定合式，最好是比玻璃導管微微小一些，將玻璃導管用力旋轉插入(難插進時，玻璃導管上可以沾些水)，才不致有漏氣的缺點。

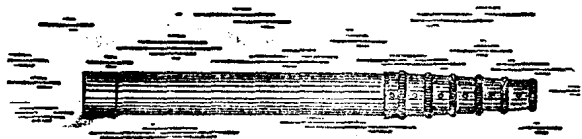


圖 1 木塞穿孔器。

如果沒有這種穿孔器，可以用鐵火筷燒紅把木塞穿孔。

玻璃導管通常有三、四尺長，我們這裡只要截取一尺左右的玻璃管即可够用。玻璃導管怎樣截斷呢？一般是用三角銼在

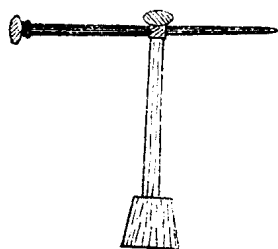


圖 2 木塞穿孔的式樣。

玻璃管上划痕，然后用力折断。假如沒有三角鋸，也可以利用針藥盒中所裝的一片長約寸許的鉄鋸。折断的玻璃管口很鋒利，容易割傷手或橡皮管，所以要放在火焰上燒灼一下，使管口光滑后才合用。

玻璃導管怎樣燒彎呢？把要彎的部分放在火焰上燒灼，不斷轉動，燒到紅熱時輕輕用力把它彎曲即成。操作不能性急，硬行彎曲的結果，不是折断就是彎成以後不適用。

在進行制氧以前，還得檢查制氧儀器是否漏氣。因為氣體製成敗的關鍵，主要在於是否漏氣。檢查的方法很簡單：用口含玻璃管口向試管中吹氣，如果吹不動就是不漏氣。

還要多備几只廣口瓶都裝滿冷水，用毛玻璃片蓋住，倒立於水槽中備用。因為氧一經發生，速度是很快的，多備几只瓶可以避免散失大量氧而造成浪費。還有一點，就是收集到最後一瓶，應當注意氣泡還在急速放出時停止加熱，因為氣泡還可以陸續放出而取滿，否則就會散失不少氧！

加熱高錳酸鉀，制取氧：

取3—5克高錳酸鉀（俗名鉞錳養，紫黑色晶體，藥房中出售，家庭中通常用微量溶於水中，呈紫色，可以消毒殺菌）盛入試管，把附有玻璃導管的木塞塞上（木塞要旋轉塞進管口，直塞容易把管口塞破），夾在鉄架台上如圖3所示（不用鉄架台而用木夾或用紙條夾住試管上端均可）。然後用火在試管底部加熱，高錳酸鉀遇熱分解，就發生氧，經由玻璃導管從水槽中放出氣泡。但最初放出的一、二十個氣泡是空氣泡，應當放棄。由於氣泡的上升，把水逐漸排出，等到水排完時氧即取

滿，這叫做排水取氣法。再用毛玻璃片抵住管口或瓶口，從水槽取出後轉正放置備用。

通常實驗室中制取氧時，用氯酸鉀和二氧化錳的混合物居多。這個實驗的裝置完全和圖3相同，只是試管中改盛氯酸鉀約10克和二氧化錳

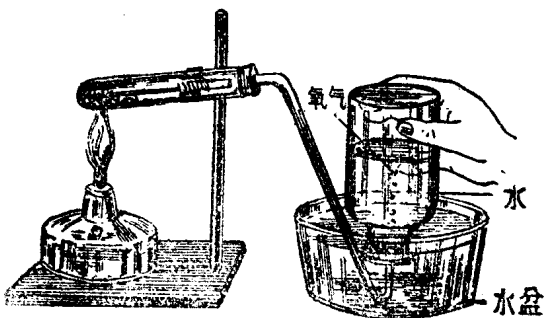


圖3 氧的制取。

約5克。在試管底部加熱，水槽中立刻就有氣泡發生，這是管中的空氣遇熱膨脹而出，應當放棄。等到氣泡急劇發生時，將玻璃導管送到廣口瓶下收集氧。一瓶既滿，很快地將導管移到第二瓶的瓶口下，繼續收集；隨即用毛玻璃片蓋緊前瓶，移出水槽而正立于桌上。水槽中的水，由於廣口瓶中的水被排出，而逐漸增高，很容易溢出，以致水流滿桌，尤其當課堂演示實驗時，常常弄得手忙腳亂。避免方法，是時時將槽中的水分取出。在制取氧的過程中，這個試管是容易破裂的；根據經驗，只要依照下面的手續辦理，試管就不致破裂，希望讀者多加注意。

1. 氯酸鉀和二氧化錳中多少總含一些水分，要事先分別放在磁蒸發皿中加熱烘乾。

2. 試管最好採取橫臥式，管底微向上升，使管口略低（圖3）。縱有水汽凝結，只能聚集在管口（水多時可以拔塞放去），不能回到燒熱的管底，因此管底便不致炸裂。

3. 制取完畢，要先取出水槽中的導管或拔去管口木塞，再

移去灯火；或者在气泡將近停止發生前，拔去木塞；否則管中的氧既冷縮，水槽中的水就經导管逆流而上，試管难免破碎。

4. 藥品中如有紙片、草屑等，應該事先揀去；否則加熱后，管中會發生火星，極微細的火星雖然不致炸破試管，但較大的火星却能使試管破裂。

5. 这个实验最大的爆炸危险性，是誤將木炭当作二氧化錳，因为二氧化錳的暗黑色和木炭末很相似，如果粗枝大叶地將木炭末和氯酸钾混合加热，立刻發生極猛烈的爆炸，非常危險！所以应当極端慎重地取用藥品！



圖 4 木炭在氧中燃燒。



圖 5 硫磺在氧中燃燒。



圖 6 鐵絲在氧中燃燒。

現在我們把取得的氧來做实验：

1. 用着有火星的紙吹或木条，伸进含氧的管中，立刻發火盛燃，可以反复实验几次。

2. 选取木炭几小片，着火后盛在燃燒匙內，放进含氧的广口瓶中，立刻急剧燃燒起来(圖 4)。

3. 燃燒匙中盛硫磺少許，放在火焰上燒灼，仔細观察，才看到有很微細的藍色火光；但放入氧瓶中，立刻發出明显的藍色火焰，非常美丽(圖 5)。

4. 取黃磷一小粒，大小象綠豆便已适用。黃磷易燃，在攝氏 35 度就能自行着火，买来的黃磷都浸在水中保存，千万不可取大粒，以免燃燒時發生危險，而且黃磷有大毒，切不可用手去拿。切取時应当用鑷子夾住磷塊，用刀在水中切碎，不用

的黃磷塊和碎屑，都應該放回水瓶中保存，以免黃磷自然發火而發生火災。用鑷子夾持黃磷放到燃燒匙中，着火后，急速移到氧瓶中：就放出極強烈的光輝，同時白霧布滿瓶中。

5. 取鐵絲一根，用砂紙擦亮后，繞在筆杆上使成螺旋形。下端系一根火柴，火柴着火后，即移到氧瓶中（氧瓶中應預盛厚層砂，可以防止炸破瓶底；水不及砂可靠，因我曾經貯水約一寸半深，終於把瓶底炸裂），但見火柴燃尽后，引燃鐵絲，閃閃的星花四處亂射，非常好看（圖6）。

6. 用旧式蠟燭一小段，插在鐵絲鈎上。蠟燭着火盛燃后，突然吹熄，這時還留有火星，立刻把它送入氧瓶中，只听得“拍”的一聲，燭芯突然放出火焰，特別光亮！這個實驗不宜用洋燭，因吹熄火焰后，不容易獲得火星。

7. 讀者如果有玩具泥人，可將制氧試管上的玻璃導管，從泥人背部伸入口中。當氧發生時，只要把有火星的火柴或紙吹接近泥人的口，立即發火盛燃，外觀上好像是泥人能夠吹火！

從上面的一系列實驗，可以知道在空氣里能夠燃燒的物質，如木炭、蠟燭等，在純氧中更加容易燃燒，燃燒起來格外急劇；在空氣里不能燃燒的物質，如鐵絲等在純氧中也會燃燒起來。所以在工業上，用氧來截斷和鍛接金屬。把氧（用空氣即可）通入煉鐵的鼓風爐中，可以大大提高火焰的溫度，加速熔煉過程而增加出鐵量，這是偉大的俄國化學家門捷列夫所發明的方法。人們的日常生活中更離不開燃燒，而燃燒又離不了氧。純粹的氧是不容易獲得的，所以燃燒時我們通常利用風箱、扇子或其他的通風方法，獲得多量的氧，來達到盛燃的目的。由此可知，氧是極其重要而寶貴的气体。但是，它一點危害性也沒有么？的確，有些事實說明有氧存在反而不利：象電燈泡里必須抽去空氣（主要是氧），燈絲才不致氧化而燒斷。

衣、物、房屋一旦着火，澆水或是复上砂就会熄灭，这并不是水或砂可以灭火，而是因为隔絕了空气，得不到氧来支持燃燒，东西就燒不起来了。还有，許多食品是很容易腐坏的，但装进罐頭，抽去空气再封閉，就不致腐坏。鉄制器具在空气中很容易氧化而锈蝕，時間長了常常失去效用，所以常在金屬表面塗上油漆或鍍上不容易锈蝕的金屬薄層，使它和空气隔絕，才能經久耐用。

再做一个有趣的实验：試管中盛二硫化碳少許，投入黃磷一小粒，搖动几次，等黃磷溶化以后，將溶液滴在毛边紙或草紙的紙团上，不久便冒白烟，接着就自燃起来，这是因为黃磷細粉很容易和空气中的氧化合的結果。

氯酸鉀含有大量的氧，为什么制取氧时必须加入二氧化錳呢？为了說明这一个問題，我們可以做两个实验：

1. 一只試管盛少量氯酸鉀；另一只試管盛等量的氯酸鉀，并加入少許二氧化錳。两个試管同时放在火焰上加热，并时时用有火星的紙吹伸入試管中去試試，結果是加有二氧化錳的試管首先發生氧，这証明由于有二氧化錳，氯酸鉀分解时發生氧的过程就較快。

2. 用一只小燒瓶盛少量氯酸鉀，瓶口木塞中插入两只玻璃导管，甲是氧的出口，乙是密封少量的二氧化錳，裝置如圖7。在燒瓶底下加热，直到氯酸鉀接近熔化时，还没有氧發生。这时轉动乙管到虛綫地位，二氧化錳就逐漸下落，一落到氯酸鉀上，氧即踊躍發生。等到燒瓶冷却以后，用水溶化殘渣，二氧化錳仍可收回。因此，为了催促氯酸鉀的分

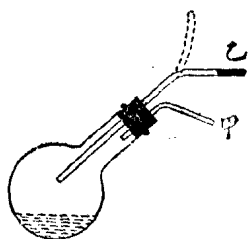
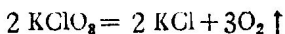


圖7 催化作用。

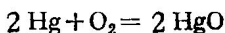
解而加入二氧化錳，所以这种藥品叫做催化劑，这种作用叫做催化作用。

在化学工業中通常要用催化劑来加速生产。在写化学方程式时，催化劑的分子式就不必写出来。加热氯酸鉀，放出氧的方程式如下：



氯酸鉀 氯化鉀 氧

最初發現氧的是普利斯特利，他在 1774 年加热三仙丹（即氯化汞）而制得。普利斯特利把水銀和空气放进鐘形罩中，用凸透鏡將陽光聚集而照射着（圖 8），發覺空气的体积減少，这是因为空气中的氧和水銀化合，生成氧化汞的固体物質，于是氧所占的体积就縮得非常小了。它的化学方程式如下：



水銀（汞） 氧 氧化汞

这个制法在历史上虽很有价值，但在實驗室里却不能用来制氧，因为氧化汞的价值既貴而含氧量又少，比不上氯酸鉀的价廉而含氧多。氧虽已發見，当时并不叫它“氧”，而叫它“純粹空气”。又因为当时盛行着所謂“燃素說”，所以又叫它“脫燃素空气”。这种錯誤的燃素說，經苏联天才科学家罗莫諾索夫倡議廢除，再經法国化学家拉瓦錫的努力，终于在 1789 年新根本推翻了。

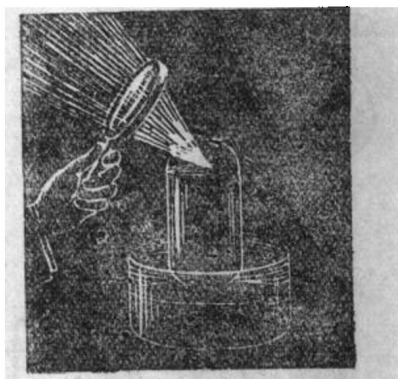


圖 8 普利斯特利的實驗。

第二章 比空气还輕的氫

氫，俗名輕气，在地面上它游离存在的極少；但化合存在的就極多，例如水、糖、面粉、酸、脂肪以及蛋白質都含有氫的成分。所以制取氫，应当从几种适当的化合物，如水和几种酸着手。在實驗室里，主要是采用鋅和稀硫酸来制取。

制取氫的裝置，可以仿照啓普氏裝置（圖9），簡單而适用。

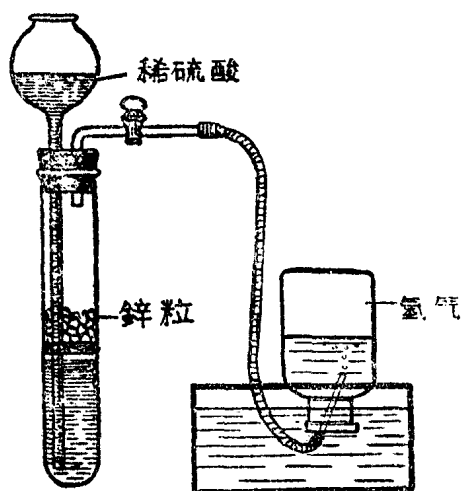


圖9 氫的制取。

取試管一只，配好木塞，木塞上要穿兩個孔，一孔插入漏斗，漏斗脚要接近試管底，漏斗脚還要套上一只多孔的木塞；另一孔插入套有橡皮管的玻璃導管（橡皮管套在玻璃導管上要緊密，否則容易漏气或脫落），如圖9所示。

制氫時，把鋅粒放到試管中的多孔木塞上，打開夾子，同時把

導管口放在水中，再把事先製備的稀硫酸從漏斗口倒進。當酸和鋅接觸時，鋅上發生的氣泡就是氫。這時水槽中的導管口，應當放出大量的氣泡，否則便是塞子漏气。初次做化學實驗的人，常常喜歡用熔化的石蠟去彌補，這千萬使不得！這不但危險性很大，而且即使補好了，化學變化所生的熱量足夠使石蠟熔化而有余，所以還是無濟于事。這時應當把塞子轉緊，看有

無效果；否則最好另換一塞。水槽中最初放出的气泡是試管中的空气，并不是氫，繼續放出的是空气和氫的混和气体。要看所得的气体是不是純氫，必須先用試管去收集，收集既滿，把試管提出水槽，保持倒立位置，等到接近火焰时把管口略向上斜，如果發生尖銳的响声，表明管中还有空气。为了避免發生炸裂的危險，經過几次試驗直到氫燃燒的时候沒有响声，然后用集气筒或广口瓶大量收集，这叫做氫的檢純，这个步驟非常重要。

如果要停止制取，只要把夾子夾紧，管內發生的大压力把稀硫酸压迫升入漏斗中，稀硫酸既和鋅粒分离，氫就不再發生。用这种裝置很方便，因为打开夾子氫就發生，关闭夾子氫就不發生了。

从市上买来的硫酸都是濃的，要我們自己制成稀硫酸。照普通的道理想：半盅濃茶要冲淡些，可以加进多量的开水；一碗菜湯太咸，可以加水稀釋。但是要把杯中的濃硫酸稀釋为稀硫酸，倒进冷水使得么？千万不可这样做；如果这样做，濃硫酸可能受热爆炸，四处飞溅！硫酸液滴落到皮膚上会形成严重的燙伤，滴到衣服上会腐蝕衣服。所以由濃硫酸制成稀硫酸，应当先把水盛在瓶中，一面用玻璃棒去攪动，一面將濃硫酸漸漸滴进瓶中，这时温度虽然增高，但無危險。

將制备的稀硫酸倒进制氫的試管中，用上法檢純后，將氫通入集气筒或广口瓶中，等到氫集滿以后，用毛玻璃片抵住筒口或瓶口，移出水槽而倒立在桌上备用。做实验时，先移去玻璃片，急將燭火伸进筒中或瓶中，燭火立即熄灭，但氫在筒口或瓶口盛燃（圖 10）。这說明氫不能支持燃燒，只能够在空气（氧）中燃燒。

我們用口来吹肥皂泡，肥皂泡脱离管口以后，或者一直向

下落，或者临風飄蕩逐漸下沉，但是如果用氫來吹肥皂泡，將呈什麼現象呢？



圖 10 燃着的蠟燭進入氫筒中的現象。

在制氫的肥皂泡之前，首先要調制肥皂液。肥皂液的濃淡，對於能否制成氫泡有決定性的關係。先將肥皂碎塊溶在熱水中，用玻璃導管一面攪拌，一面用口吹泡。最初是成千的小氣泡，繼續吹去，等到能吹成幾只大氣泡時，這樣的濃度最適宜。氫的氣流過急時，吹泡容易破裂；過慢時，氣泡又過小。所以氫的氣流速度對氫泡的好壞也很有關係，把玻璃管沾肥皂液後，即將管口略向上斜，氫泡出來，稍為擺動玻璃管，氫泡就脫離管口，直向上飛，如果用事先準備好的燃燭去點火，氫泡即安全炸裂而放火光。這個操作，沒有一些技巧是燃不到氫泡的，氫泡一直飛抵屋頂而撞破。一種辦法是將燭火預先放在上方，等待氫泡向上飛來而燃着。另一種辦法是將氫泡先向下引，也就是把附有氫泡的玻璃管急往下移，氫泡脫離管口後，由停頓而逐漸上飛，燭火便容易追着氫泡，使氫泡着火爆破。

當肥皂液還沒有達到適宜的濃度時，可以先做一個實驗：用玻璃片或磁碟盛肥皂液，把氫通入即發生千百只小氣泡，用火燃着，泡即爆破，同時發出劈拍的微聲。

如果買到膠皮囊，可以把氫灌入，制成輕氣球。製造這種氣球好象很容易，其實也不簡單。我初次制輕氣球時，只能吹成雞蛋大小而不能再大了；後來從勞動人民那里學習了竅門，才制成功。氫的氣流一定要猛一些，所以這個實驗制氫所用的玻璃瓶要用細口瓶，如汽水瓶或酒瓶等才合用。膠皮囊在充氣

以前，先要用嘴把它吹得足够的大小，把空气放去以后，再套进玻璃管口以充氦。囊口和玻璃管口要紧密，用右手捏紧以防漏气，左手捏住橡皮管，要一捏一松，使积压的氦冲击橡皮囊，有时还要捏捏橡皮囊，囊才能够逐渐胀大（圖 11）。等到橡皮囊胀得够大了，急用細綫紧扎囊口而拔去玻璃管，放手以后球即上飞，如果随它飞去，几分鐘后就登上高空，不見踪影。市場上常有輕气球出卖，供作玩具，然而科学家却利用大量的氦制成飞艇

（圖 12），載重大并且可以作远程航行。因为氦有容易着火的危險，所以后来改用氦代替氦。苏联在偉大的衛国战争时期，曾經利用一种阻塞气球保衛城市，防

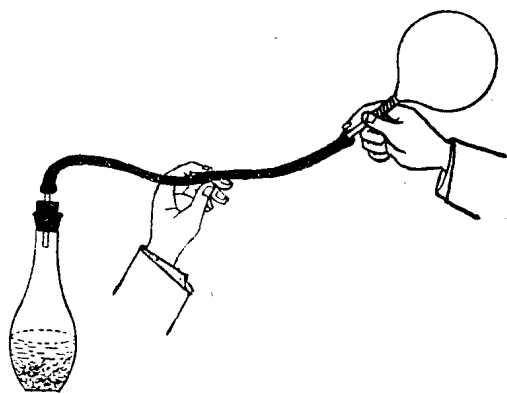


圖 11 制造輕气球。

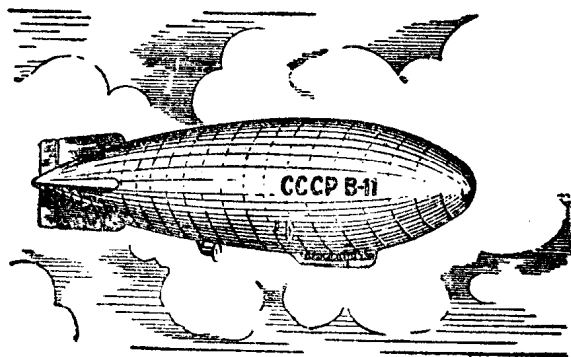


圖 12 苏联的飞艇。

御德国法西斯的空襲。在和平时期里，可以利用这种气球研究高空气象。

根据以上一系列的实验，知道氫是很輕的，究竟輕到什么程度呢？平常我們有这样的經驗：比水輕的树枝、木塊等物落到水里，不久总是要上浮水面的；同样，比空气稍为輕些的气体，也总是容易上升的，何况比空气輕到十四倍多的氫呢！

制氫瓶上的导管，最好用尖口的，因为如果氫的發生不踊躍时，粗口着火后容易縮进导管而回到瓶中，同时也把空气引进瓶中，这会發生爆炸的危險。把导管末端燃着后，送进直徑大約五、六分，長約二尺左右的玻璃管（用作氫的發声管）中，如圖 13 所示。將玻璃管上下移动，就可听到一种悅耳的乐音。如果找不到这种長圓玻璃管，利用一只管底破成小孔的試管去試驗，同样有效。

氫着火燃燒，生成水。要做这个实验，可用一只大燒杯或广口瓶，倒轉过来，罩在氫的火焰上（圖 14），在杯壁或瓶壁上立刻可以看到有霧狀物出現，不久就会有水滴下。

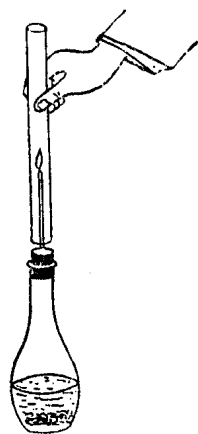


圖 13 氫焰發出乐音。

利用氫难溶于水的性質，可以制成噴泉。取厚壁細口瓶兩只：一只用来制氫，另一只用来盛清水。氫瓶的木塞只穿一孔，插进玻璃导管供作氫的气流出口；盛清水的瓶塞，却穿有兩孔（圖 15）。氫的气流通进清水瓶中，压缩清水，清水即从玻璃管尖口上噴，如果氫的气流充足，可以噴到一丈高！兩手必須分压兩瓶木塞，以免連塞上冒而失敗。还有一点要特別注意，清水中决不能混有泥砂或草屑等固体

物質，以免阻塞玻璃管尖口，万一看到尖口有阻塞現象，必須立刻拔去塞子！

还有一个有趣的实验：玻璃水槽（或面盆）中盛水，滴入酚酞的酒精溶液十几滴。用棒搅拌，使水旋转起来（免得钾停留在器壁而炸坏），投入钾粒，象芝麻大小即可足用，水上即呈现

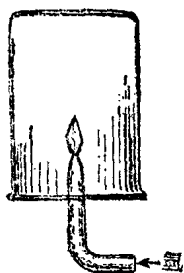


圖 14 氢燃燒生成水。

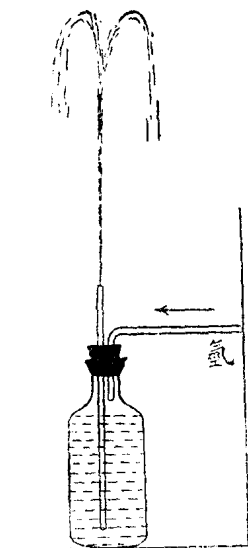


圖 15 利用氢气制成噴泉。

紫色火光。因钾和水起化学作用不仅放出氢气，而且發生很多热量足够使所生的氢着火燃燒。火光經過的地方，隨即發生紅絲，很是好看！这是因为钾和水化合所生的另一种化合物，叫做氢氧化钾，它呈鹼性，当酚酞遇到鹼就現出紅色。倘使沒有钾，改用鈉也可以，只是鈉不容易發火。要鈉在水上發火，水量一定要少，可以滴几滴水在不透水的紙上，然后把鈉投入水中，鈉嘶嘶作响以后，隨即發出黄色的火光。氢氧化钾和氢氧化鈉都有很强的腐蝕作用，不能讓它和皮膚及桌面接触。

电解水来制氢：如果沒有这种現成的电解器（圖 16），可以仿造一只，用鉛笔芯代替白金片。器中盛清水，水中要滴入

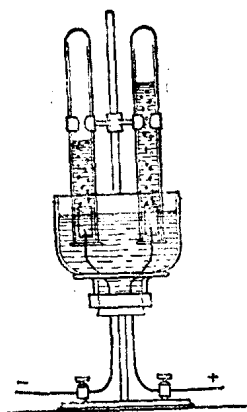


圖 15 电解水。

少量硫酸用来导电，因为純水不容易导电。另备兩只盛滿水而倒立的試管，管口各套进一塊白金片或鉛筆芯。裝置完畢，將干電池上的電綫（電池中間的一支是陽極；边上的一支是陰極）接連起来，就看見兩塊白金片上都發生气泡。逐漸看到陰極試管中的水的下降速度，比陽極快兩倍。取出試管，用火試驗，知道陰極管中所發生的气体是氫，陽極發生的气体是氧。

第三章 綠色的气体——氯

氯，俗名綠气，誰都知道这是一种害人的毒气！在第一次世界大战的第二年，即1915年4月，德軍和英法联軍正在伊泊尔大战的时候，德軍第一次向英法联軍陣地施放綠气，結果英法联軍死了五千人，中毒受伤者近万人，这实在是很殘酷的！此后數年間，各帝国主义国家竞相發明和大量制造各种毒气，毒性的猛烈十百倍于綠气，但是防御毒气的技术也提高了，因此死伤的人就大为减少。这些毒气的主要成分大都离不了氯！氯气也可用于人民的福利。例如，用氯消灭飲水中的細菌，以免傳染疫病；制成漂白粉来漂白布匹和紙張；制造麻醉剂来减免割治时的痛苦；制成六六六和滴滴涕来杀灭农业害虫来增加产量。

氯有大毒，如果不小心吸进了相当数量的氯气，就会中毒。那么我們制造氯豈不是很危險么？危險当然是有的，如果我們当心处理就不会有危險。因为氯是黄綠色的气体，它有一