

科学小实验編輯委员会 主編



科学小实验

KE XUE XIAO SHI YAN



化学

科学小实验编辑委员会 主编

科学小实验

化学 1

科学小实验编辑委员会
化学编写小组编著

上海科学技术出版社

編 写 者

吳迪勝 王運武 王起莘等

科 学 小 实 验
化 学 1

科学小实验編輯委员会 主編

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)
上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

上海新华印刷厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×953 1/32 印张 3 22/32 排版字数 67,000
1965 年 6 月第 1 版 1966 年 2 月第 2 次印刷
印数 40,001—73,000

統一書号 T13119·611 定价(科一) 0.21 元

序

《科学小实验》是一套以青少年为读者对象，以介绍简易的科学实验为主要内容的读物。编辑出版这套书的目的，是希望能对青少年的科学实验活动，起一些帮助和促进的作用。这套书准备先出物理、化学、生物等基础科学。以后根据需求和可能，再陆续出版其他部分。

在编写这套《科学小实验》的过程中，我们尽可能地注意了下列各个方面：

一、实验简易、说理清楚、联系实际。

在实验的简易方面，我们尽量注意到实验用具、材料和药品要易于筹措，操作要简易，交代要清楚，实验要安全和切实能做等方面，以便读者能利用简单的器材，进行书中所介绍的各种实验和观察。

其次，我们注意到介绍一个实验的目的，不只是使读者把实验做成功，而是要使他们从亲自参加的实验活动中，更亲切地接受知识。因此，除了把实验过程、实验结果交代清楚之外，我们还紧密围绕实验，通过实验的结果，简要地解释科学原理，使读者能从感性认识提高到理性认识。

此外，我们在介绍实验之后，还适当地把原理联系到一些生活实际和生产实际。这不仅是为了丰富读者的知识，更主要的是使读者深刻地体会到，经过

實踐得到的知識，如能適當地運用于生產實際和生活實際，便能對社會主義建設有所裨益。

在編寫中，我們還適當地介紹了祖國古代重要的科學成就和科學史上比較著名的科學研究成果，以及現代科學技術的新成就和群眾性的創造發明等，以便使讀者知道，任何知識都不是從天上掉下來的，而是從實踐中獲得的，並認識到科學技術的新成就，是在人們實踐、認識、再實踐、再認識的基礎上發展起來的。

二、題材有趣，逐步引導，啟發思考。

由於《科學小實驗》既不是正規的實驗課本，又不是一般以介紹知識為主要內容的科普讀物，我們在編寫時，一方面盡量注意選用新穎有趣的題材，一方面採用比較活潑的啟發方式，除考慮到適當的標題外，在實驗開始前，往往先講一段故事，敘述一些常見的現象，或提出一些看似平常，而卻發人深思的問題，引起讀者注意，然後再針對問題，安排實驗，引導讀者進行觀察，分析問題，得出結論。我們希望這種編寫方法，能有助於啟發讀者的思考，並使他們養成實事求是和嚴肅認真的科學態度。

當然，以上各方面只是我們所希望努力做到的。要每個實驗都能全面地體現上述精神是有困難的。書中的實驗，雖然基本上都簡易可做，但這並不是說，所有的實驗都能一做即成，毫無困難。有些實驗可能由於影響的因素較多，或許不能一次做成。這就需要讀者反復耐心地多做幾次，最後是可以成功的。

在这套书的編写过程中，我們虽然根据讀者和各方面的意見，对全书的选题、内容和插图等作了多次的研究和修改，但是由于我們的水平有限，經驗缺乏，本书一定还存在很多的缺点和錯誤。我們竭誠希望讀者和有关方面，不吝指教，多多提出批評，以便在再版时能加以改进，从而使这套书在群众性科学实验活动中，发挥出更好的作用。

科学小实验編輯委员会

1964年9月

怎样进行化学小实验

化学实验是一种既有意义而又复杂细致的工作。进行化学实验的时候，往往因为不了解各种物质的性质，不熟悉操作程序，并且粗心大意，违反了操作规程，因而使实验失败，甚至造成不必要的事。所以，在进行实验以前，应该仔细领会书中所提到的各点具体操作，要全部了解清楚，才能动手做。实验时必须严格遵守操作程序和安全指示。为了帮助读者顺利地做好小实验，下面我们简单地介绍一些有关用具、药品、操作安全等方面的基本知识。

(一) 用具和药品

进行化学实验，离不开仪器和药品。有一些仪器和药品，非要到专门的商店购买不可(包括学校、工厂等单位的实验室里所配置的)，但是我们可以因陋就简地充分利用一些日常用品。例如：在空墨水瓶的瓶口上放一个有孔的铜钱或者金属片，通过小孔穿上一束棉纱线，就是一只现成的酒精灯。利用瓷碗，或者已经去掉铜头和内芯的坏灯泡(用烈火烧去玻璃锐角)，可以作反应器。此外，还可以用软木塞作瓶塞，用截去一头的毛笔铜套作木塞穿孔器，用小竹管作导气管，用竹筷子作搅棒等。

至于化学药品，用供实验用的药品进行实验，手

續既簡單，效果也顯著。但是，如果一時找不到這種藥品，也可以盡量採用日常用品代替。例如：醋、明礬、小蘇打、石鹼、石灰、硼酸、雙氧水、鍍鋅鐵皮、廢電池（可取得碳精棒、鋅片、二氧化錳和氯化銨）、鋁箔、漂白粉、蛋殼、酒精等日常生活物品，都可以當作實驗藥品使用。

關於某些日常用品的使用，文中已有註明，讀者可以靈活掌握。總之，只要我們能開動腦筋，多想辦法，許多“廢物”都會成為實驗的用具和藥品。

（二）安全問題

進行化學實驗的時候，必須注意安全。因為在化學實驗時，經常會遇到一些有毒性的，有腐蝕性的，或者容易燃燒、爆炸的物質，所以我們必須設法防止化學藥品觸及皮膚、進入身體內或者着火爆炸等事故的发生。

對於某些有毒氣體（如氯氣、二氧化硫），應設法不讓它們擴散在室內空氣中，以免吸入過量而中毒。因此在做這類實驗時，要事前檢查裝置是否漏氣。條件許可的時候，發生毒氣的實驗手續，應在通風櫥內完成；沒有條件的，也必須在露天或通風的地方進行。如果在實驗時身體有不大舒適的感覺：如頭暈、惡心、呼吸困難等，就應立刻中止實驗，離開實驗場所。

為了防止藥品腐蝕皮膚或進入體內，不要在飯桌上做實驗，也不要用手直接接觸及藥品，不能邊做實驗邊吃東西，更不容許用舌頭去嘗試藥品的味道。

实验用具也不要和食具、食品放在一起。实验后，洗净用具，和药品一并收藏好，最后把手彻底洗干净，才可以进食。

倘使在实验时，皮肤上不慎沾上了腐蚀性强的酸、碱之类，应立即用大量清水冲洗。必须注意，如果灼伤比较严重的，在初步处理以后，应该马上到医院进行治疗。

在做化学实验的时候，我们还经常会遇到用火进行加热，燃烧，以及会和不少容易着火、爆炸的物质打交道，如果不加注意，操作马虎，就有发生起火和爆炸等事故的可能，造成不必要的损失。因此，除了必须注意每则实验中具体的要求和安全措施以外，还须注意如下几点：

(1) 为了防火，保证安全，不要在寝室或堆放易燃物(柴草、煤炭、煤油之类)的地方做实验；

(2) 实验时，桌子上不用的物品都要收藏好，附近也不应有易燃的东西，以免药物着火，引起失火事故；

(3) 如果不慎起火，切不可手忙脚乱、惊慌失措，应当根据起火的原因，分别用水、土、砂或灭火器等扑灭火苗。

此外，绝对不允许随便把几种药品混和在一起，以免发生意外的起火或者爆炸事故。进行实验时，试管口不可对着别人或自己。观察某些实验现象的时候，也只能在距离装置一尺以外的地方，从旁边观看；绝对不允许把头伸到仪器的上方。不然药品因为剧烈反应或急剧受热而突然冲出，就可能伤害人

体。随使用厚薄不均的普通玻璃瓶或者玻璃器皿来盛热的东西或者加热,也是不容許的,因为它们們在受热不均匀的情况下,十分容易破裂,甚至爆破伤人。用水稀釋硫酸时,一定要把硫酸慢慢地沿着容器的壁倒进水中,絕對不能把水倒进硫酸中,以免硫酸濺出伤人。

化学小实验虽然比其他小实验复杂,更須注意安全,但是我們也用不着因此就害怕畏难,只要能够严格地按照規定的程序,既胆大又心細地进行实验,是完全能保証安全的。当然,能有一位懂化学知識的人在旁指导,那就更加理想了。

目 录

1、氧、燃燒、火焰

液体中发生火花	1
沒有氧的燃燒	2
粉末爆炸	4
星光灿烂	7
自制焰火	8
遇火不燒的布	11
低温火焰	13
冰块燃燒	16
大火焰生小火焰	18

2、氫

最輕的肥皂泡	21
紙杯跳跃	23
噴泉	26

3、硫和氮

紅花变白花	28
用气写字	30
水中燃燒	32
跳跃的火光	33

变色的噴泉	36
自动吹气球	38
人造冰	41
擦銅水	44
空瓶发烟	46

4、碳及其化合物

紙蝶飞舞	49
不安分的樟脑丸	50
鸡蛋游泳	51
半浮半沉的气球	53
可以傾倒的气体	56
泡沫灭火	58
自制汽水	62
清浊互变	65

5、溶解和結晶

簡易的晴雨表	68
彩色溫度計	70
变色花	71
雾从何来? 色往何去?	72

樟腦樹.....	74
化學錨.....	76
一雹成冰.....	77
簡易制冰法.....	80
一杯酒精加一杯水等 于兩杯嗎?	81

6、升華

變色管.....	84
人造雪景.....	86
棉布上的燃燒.....	88

7、鐵、鋁、鋅和它們的 化合物

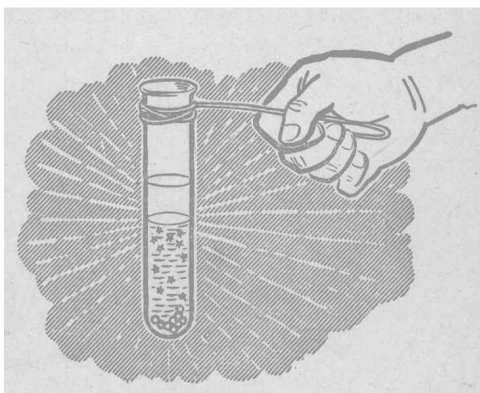
噴霧成畫.....	90
無色印泥.....	92
不用刀的雕刻.....	93
星星旅行.....	95
自制藍圖.....	97
茶變墨水.....	99
長胡須的鋁.....	102
水變牛奶.....	104

1. 氧、燃燒、火焰

液体中发生火花

大家知道，水和火是不相容的。下面介紹一个实验，火光偏偏是在“水”里发生的。

在試管里盛約 5 毫升純酒精，把試管斜放着，沿着試管壁慢慢地加入等体积的濃硫酸（不要搖动試管）。这时可以看到管里的液体分成两层，比較重的濃硫酸沉在下面。然后，再往試管里放入十几粒高錳酸鉀（注意高錳酸鉀量不可过多，否則反应过于剧烈，管里的液体会冲出来。另外，管中装有濃硫酸，操作时要注意安全，最好把試管放在燒杯或者玻璃瓶中进行，以免硫酸潑出）。液体中就会很快地发出閃閃的火花，特別在两层液体的交界处，火花分外明显。



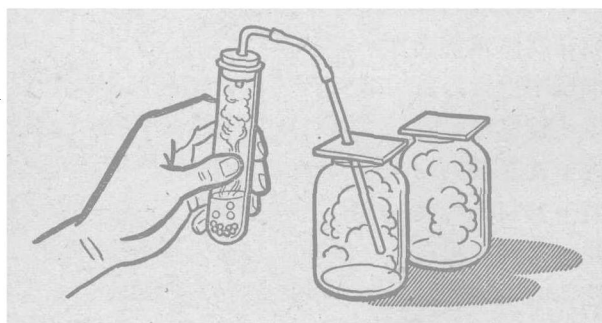
如果这个实验在晚上或者黑暗的地方进行，火花更加显得明亮。

液体中也能发生燃烧，这并不奇怪。因为高锰酸钾是一种强氧化剂，在和浓硫酸作用时，能产生氧气和放出热量。这些氧和热已足够使酒精燃烧和维持燃烧的进行。因此我们在浓硫酸和酒精两层交界的地方，可以看见液体中燃烧的现象。但是，因为生成氧的量比较少，所以它只能发生火星，不能形成连续的燃烧。

没有氧的燃烧

通常我们都有这样一条经验：可燃性物质在不与氧气或空气接触的情况下，是不能燃烧的。点着的酒精灯，罩上盖子就熄灭了；长久不通灰的煤炉，火就烧得不旺，甚至会闷熄。但是，我们不能因此就认为：没有氧气存在就不会有燃烧现象。

先制取一瓶氯气。在盛着少量高锰酸钾的试管





里,注入 10 毫升濃鹽酸,隨即用裝有導管的塞子塞緊。生成的氯氣經導管收集在集氣瓶中,瓶口用紙板蓋住。由於氯氣比空氣重,它將逐漸把瓶

中的空氣擠出。同時,氯氣是一種帶黃綠色的氣體,因此可以明顯地看到瓶內的氯氣是否已經收集滿。收集滿後,把發生氣體的試管裝置放到通風的地方去,避免殘余的氯氣染污室內的空氣。

然後,用一小團棉花或濾紙蘸上一些松節油(松節油最好預先溫熱一下),用鑷子夾住,伸入氯氣瓶內。很快可以看到棉花上的松節油燃燒起來了,並且冒出大量的黑煙。

為什麼在沒有氧氣而只有氯氣的情況下,也會發生燃燒現象呢?原來燃燒並不局限於物質和氧的劇烈作用,而是一種比較普遍的化學反應現象:凡是急劇進行的、並且放出大量光和熱的反應,都可以認為是燃燒。松節油是碳和氫兩種元素組成的化合物,當它遇到化學性質活潑的氯氣時,氯能和松節油中的氫發生猛烈的化合,放出大量的熱。反應時還

分出碳来，形成濃厚的黑烟。因此便出现了在氯气里燃燒的現象。

不但松节油可以在氯气中燃燒，其他物质也能在氯气里燃燒。例如工业上就是让氫气气流在氯气中燃燒，先制得氯化氫气体，然后用水吸收而制得盐酸的。

燃燒也不限于在氯气里发生，某些金属，例如灼热的銅、鉄等粉末，在硫黄蒸气里也能起剧烈的化学变化，发生燃燒現象，放出光和热来。

粉 末 爆 炸

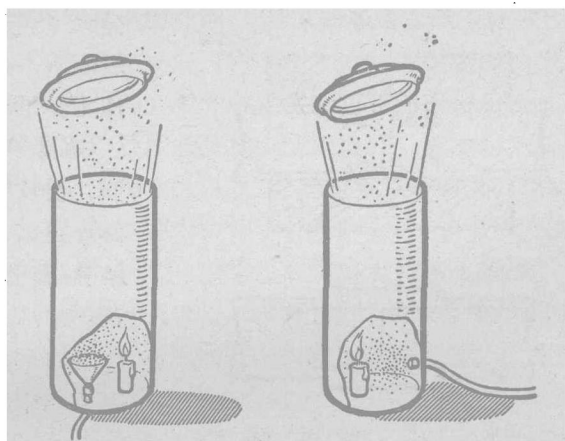
談起爆炸，你必然会联想到炸药和少年时所爱玩的爆竹，但是怎么也不会想到面粉居然也会爆炸吧！

在一个廢鉄罐的底部开一个洞，大小正好插进小漏斗管，在漏斗管上套一根橡皮管。然后在漏斗里放少許（看鉄罐的大小放半两到一两）面粉，同时在罐內放一支点燃的蜡烛。把罐盖好（注意不要过紧），放在桌子上。如果没有漏斗，可以改变装置如下：在靠近鉄罐底部的边上开一个小洞，插进橡皮管，把面粉堆在近管口的前方。

准备妥当后，就可以开始实验了。只要用嘴对着橡皮管口向里一吹，刹那间罐盖騰空飞起，甚至会冲得很高。

如果在实验前把面粉烘干，效果将更好些。

面粉会爆炸，已经有上面的实验証明，但是面粉



为什么会爆炸呢？

原来爆炸和燃烧是有密切关系的。实际上爆炸也是燃烧，只不过更激烈、更迅速些罢了。因为燃烧必须具备三个条件：可燃性物质、支持燃烧的氧和达到着火点的温度。因此，引起爆炸也不外需要具备这三个条件。

面粉是可燃性物质。当我们向面粉吹气的时候，它就飞散开来，悬浮在罐内的空气中。靠近烛火的面粉，首先燃烧起来，产生了大量的热。所产生的热又使附近的面粉迅速地燃烧起来，产生了更多的热。这样一来，由于产生的热量越来越多，燃烧的传递也越来越快，所以整个燃烧的过程，只要极短的时间（ $1/10$ 秒或更短的时间）便完成了。同时，面粉在燃烧时，面粉中的碳、氢等元素和氧化合成二氧化碳气体和水蒸气。这些气体的体积本来就比较大，在高温的时候它们又要受热膨胀，产生的压力已经十