

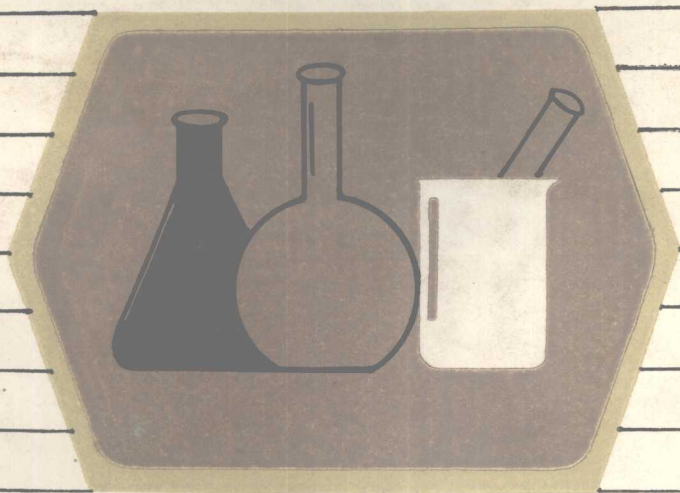
中学课外科学活动丛书

化学课外活动

《化学课外活动》编写组

高中二年级

HUA XUE
KE WAI HUO DONG



重庆出版社

(重庆图书馆藏) 重 庆

王仲文 著

• 中学课外科学活动丛书 •

(重庆图书馆藏) 人 民

王仲文 (重庆第三中学高中部) 王仲文 (重庆第一中学高中部)

安秋申 (重庆第一中学高中部) 王仲文 (重庆第三中学高中部)

俞佩玉 (重庆第一中学高中部) 王仲文 (重庆第二中学高中部)

王仲文 (重庆第二中学高中部) 王仲文 (重庆第三中学高中部)

化学课外活动

高中二年级

《化学课外活动》编写组

重 庆 出 版 社

一九八四年·重庆

主 编 （以姓氏笔画为序）

王仲文 龚绪之

编 写 人 （以姓氏笔画为序）

（编写高中一年级分册）王传琦	（编写高中三年级分册）王作民
（编写高中三年级分册）刘怀乐	（编写高中一年级分册）申德荣
（编写高中二年级分册）孙 救	（编写初中三年级分册）汪严渝
（编写初中三年级分册）周观德	（编写高中二年级分册）彭国胜

责任编辑 尹明善

插 图 许克定

封面设计 绿 兰

化学课外活动（高中二年级）

重庆出版社出版（李子坝正街102号）

新华书店重庆发行所发行

重庆市两江印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张5.75 字数120千

1984年4月第一版 1985年8月第二次印刷

印数：65,200—72,600

书号：13114·15 定价：0.64元

出版者的话

打开名家的传记或回忆录，你几乎都会读到，他们在青少年时代曾爱上某门学科，醉心于阅读、作文、演说、实验、观察……正是这些丰富多彩的课外活动培养了他们的实践能力、探索精神和爱国热情，才使他们走上了成材之路。所以，有教育家作了这样的归纳和总结：课内打基础，课外出人才。

成绩合格、文凭在手的学生，讲话不知所云，实验手忙脚乱，论文词不达意的不是随处可见吗？究其原因，恐怕是课内锻炼不够。至于治学科研、号召鼓动、调度指挥、运筹决策，更难从课堂学到。而这一切，恰恰可以从课外活动中得到启蒙、锻炼、培养。

课外活动(也叫兴趣活动)历来为教育工作者所重视。尽管曾经受到过“炼钢”、“造反”、“升学率”等的冲击，它们在有识见的校长、教师的倡导下自发地或有组织地展开着。但是由于缺少系统的活动材料，教师找得苦，学生“饿”得慌，活动时为之中断。

为此，我们决定出版《中学课外科学活动丛书》，系统地、为课外活动提供材料。《丛书》将包括数学、物理、化学、生物、地理、无线电、航模、舰模、医护等九门学科；多数学科均分年级出书。各科各年级的活动材料都紧扣教学大纲，密切结合教材而又略有延伸，“猫腰拣”的偏少，“跳着够”

的略多。每册均有讲座、讨论、实验、观察、制作、讲演、竞赛、游戏、表演等多种形式；选材富有情趣，叙述力求生动。

“中国数学会1982年沈阳会议纪要”中建议：“举办多种数学课外活动，以满足那些对数学有兴趣和有才能的学生的需要，让他们生动活泼的、自由的发展。”显然，这样的话对任何学科都适用。

但愿我们这套丛书对中学的课外科学活动有所推动！

祝对科学有兴趣和有才能的中华少年能从这套丛书中得到启发和鼓舞，更加生动活泼地、自由地向前发展！

重 庆 出 版 社

一九八三年三月

本册使用说明

一、本册内容未超出高中二年级所学，先后安排与课堂教学大致相同。使用时可先后颠倒，也可跳跃进行，以不与课堂教学脱节为宜。

二、本册共有20个活动材料，若两周过一次活动，够一学年之用。

三、每个活动材料按70—90分钟设计，可视具体情况适当增删。

四、绝大多数材料后面都附有参考资料目录，若认真查阅研究，大概会使该活动更加丰富多彩，收效更大。

五、活动材料既象戏剧的“脚本”，有台词，有内容；还附有少量的“导演提示”，交代活动的起承转合，希望中学生阅读后就能“动”。

六、为节省篇幅，每次活动的用品、药品概未集中开列，请辅导教师根据正文事先准备。

注：《化学课外活动》共出四册：初中三年级到高中三年级，每年级使用一册。

目 次

一、“袖珍”化学实验法(制作、实验表演).....	(1)
二、无生命与生命的基础——氮的史话(实验、 讲座).....	(11)
三、从盐浴炒花生谈起(实验、讲座).....	(21)
四、话说氮和磷(讲演比赛).....	(28)
五、奇特神秘的催化剂(讲座、实验).....	(38)
六、阿累尼乌斯与他的电离学说(讲座).....	(47)
七、溶液的pH值计算(讨论会).....	(58)
八、化学智力竞赛(一)(接力、实验抢答).....	(68)
九、变化多端的盐溶液(填表、讲座).....	(77)
十、你知道什么是氧化数吗?(讲座).....	(86)
十一、比一比(定时测验).....	(97)
十二、“碰撞”的学问(实验、讨论).....	(102)
十三、给金属制品穿上漂亮的“衣裳”(实验).....	(108)
十四、化学晚会(实验、表演、猜谜).....	(115)
十五、点豆花与胶体化学(实验).....	(125)
十六、飞行时代的骄子——铝(谈古论今).....	(134)
十七、金属家族中的吉普赛人(讲座、幻灯).....	(143)
十八、化学智力竞赛(二)(接力、抢答).....	(153)
十九、翻译化学短文(外文翻译).....	(158)
二十、爱国化学家曾昭抡(故事会).....	(163)
附：部分练习答案.....	(170)

一、“袖珍”化学实验法

形式：制作、实验表演

说明：可分两次进行，第一次为小制作，第二次为“袖珍”化学实验表演。

用品：各种大小规格的废旧药瓶、废针药瓶（青霉素针药瓶，阿托品药瓶等）、废眼药水瓶、各种大小不同的橡皮塞、胶皮管、玻管、铁丝、木块、打孔器、三角锉、塑料瓶、塑料管、酒精灯。

化学药品详见后面“袖珍化学小实验”。

§1.1 “袖珍”化学实验仪器的制作

人们在进行化学实验时，总离不开必要的试管、烧杯、漏斗、烧瓶、广口瓶、酒精灯、铁架台等仪器。这里我们向同学们介绍如何利用废旧物品，制作一些小型的化学实验仪器，开展课外实验。

1. 长颈漏斗的制作 用一废旧的眼药水瓶，在它的尖嘴部分导上一短胶管、在胶管的另一端导入一长玻管即成。

2. 分液漏斗的制作 在上述长颈玻管的制作中，只需在它的胶管部位放入一颗玻璃球即可，使用方法同于碱式滴定管的使用。

3. 简易启普发生器的制作(图1—1)取个大口的塑料瓶,配好橡皮塞。在塞子上打一大一小两个孔,分别插入一大一小的塑料管。小塑料管作为出气管。大塑料管的口套着口径和塑料管相似的多孔塑料内盖,而大塑料管的上口塞着附有直角塑料导管的单孔塞。

4. 干燥器的制作 将一玻管在酒精灯上弯曲成U形,然后用两个废眼药水瓶子(内装干燥剂,如碱石灰等)。再在两个眼药水瓶子的上方各装入一个单孔塞,在塞子中各插入一个直角玻管。然后用胶管将此两个眼药水瓶分别接于U形玻管的两端即成。

5. 洗气瓶的制作 用体积约200毫升的广口废旧药瓶,在瓶口配上一个双孔塞,在一孔中插入一长的直角玻管作为进气管,另取一短的直角玻管为出气管(瓶内盛有吸收剂)

6. 酒精灯的制作(图1—2) 用一废青霉素药瓶,将一铁片盖在药瓶口,在铁皮中心穿一小孔、用棉线做成灯芯。另用铁皮做成酒精灯的灯罩。

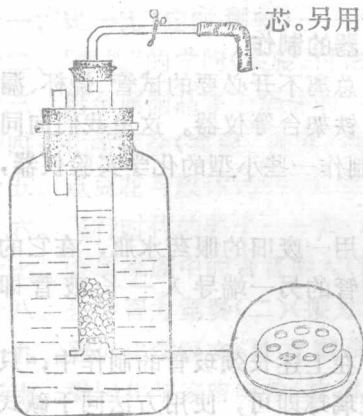


图1—1



图1—2

7. 简易试管夹的制作(图1—3) 用一长约40厘米的粗铁丝,按图做成一个简易试管夹。

8. 简易铁架台的制作(图1—4) 用一块长约10厘米,宽约5厘米的木板,在中心钻一小孔,用一废圆珠笔或高约15厘米长的木杆插入木块内,并在废圆珠笔(或木棍)的顶部和中部(距离可根据自制酒精灯废青霉素药瓶的大小作适当调节。)穿两个小孔,并分别插入两根长约10厘米的铁丝。在铁丝右端弯曲两个平行于木块的圆圈,圆圈直径约等于废药瓶的外径。而铁丝的左端则弯曲成两个垂直于木块,而直径大小等于青霉素瓶直径的圆圈。

9. 简易漏斗架的制作:在一块小木块(大小同上)或铁块上钻一小孔,插入一废圆珠笔,并在顶端穿入铁丝。在铁丝的两端各弯一小圆圈、其直径略小于自制漏斗的直径。



图1—3

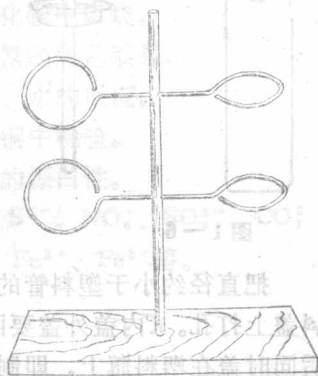


图1—4

10. 塑料洗瓶的制作(图1—5) 取约60厘米长的塑料管(内径0.6~0.8厘米)一根,用小火加热塑料管的中部,到塑料呈透明状时,离开火焰,沿水平方向慢慢地拉两边。当拉到塑料管的中间部位的内径约2~2.5毫米时,再加热塑料管

拉细处的中部，并用力拉断成两根后，封住口。

把直径约35毫米的玻璃塞向上平放在桌上。然后加热塑料管的拉细部份。(约加热40毫米长)趁热轻轻地围着玻璃塞弯三分之一圈，将塑料管弯成约60度的角。稍冷却后，加热弯角处的上部(向下凹的部位)到透明，然后向塑料管内吹气，使塑料管的下凹处，重新饱满，最后剪去封口。

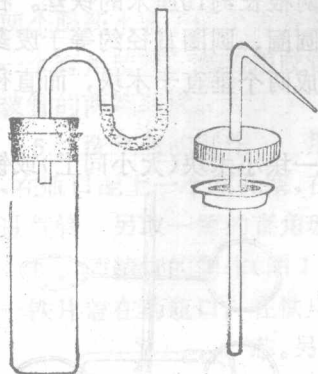


图 1—6

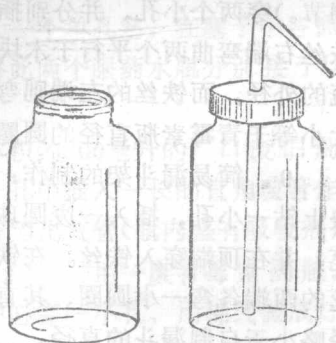


图 1—5

把直径约小于塑料管的钻孔器放在火上微热，趁热在塑料盖上打孔。(内盖外盖要同时打穿)，再插入塑料弯管，然后同时盖在塑料瓶上，即制成塑料洗瓶。

11. 验温器的制作(图 1—6) 在物质溶解于水的过程中，往往伴随着发生吸热或放热现象，对此，我们可以用自制验温器来加以查验。

验温器的制作是在一个盛片剂药品瓶的瓶口塞上一个单孔塞，并在塞子上插一根细长的U形波管，然后再把红色的酒精注入U形管内。(注意！整个装置不能漏气)即成简易的验温

器。

当把验温器浸在待测的溶液里，验温器里的空气受热膨胀，或遇冷收缩。U形管内的红色酒精就上升或下降。现象极明显。

这些袖珍仪器可组装成套，做出我们学过的许多化学实验。如

1. 制氧气。铁丝和带余烬的木条在氧气中燃烧。
2. 制氢气。检验氢气的可燃性和纯度。
3. 制氯气。氯气与碘化钾淀粉溶液、品红、氢氧化钠等溶液反应。
4. 制氯化氢。
5. 制二氧化碳。镁在二氧化碳中燃烧。
6. 制二氧化氮。作二氧化氮的彩色喷泉。
7. 制氨气。氨气与浓盐酸、水的反应。
8. 制硫化氢，并通入硫酸铜中检验。
9. 制二氧化硫。二氧化硫的漂白性。
10. 检验下列离子： Cl^- 、 S^{2-} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 等。

§1.2 “袖珍”化学实验表演

用自己制作的小型化学实验仪器进行实验，是一种别有风味的课外活动。这种袖珍小实验不仅用药量少，而且对环境污染也较小，一些易燃易爆的实验，由于用药量少、仪器小、安全程度就大。现在我们介绍几种“袖珍”实验。

(一)“袖珍”灭火器

用1个体积约为100毫升的废药瓶，里面装上约75毫升的

饱和碳酸氢钠溶液,另用两支废针药瓶,瓶内装满饱和硫酸铝溶液。(注意!千万别使两者混和。)塞上单孔塞。检查装置是否漏气(图1-7)。

最后,取一小团棉花沾上酒精点燃,将此自制的“袖珍”式灭火器倒置,于是从尖咀部份即有大量的二氧化碳气喷出,从而达到灭火的效果。

(可请同学讲述原理。)

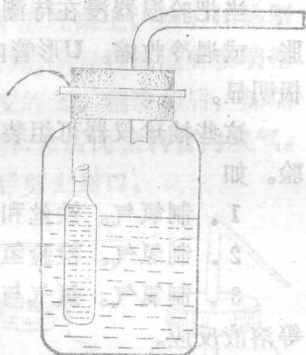


图1-7

(二)复现密写

活动前,每个学生按下述方法制作一封密写信件,内容可以写化学思考题、化学方程式、计算题、化学谜语等,还可指明请谁回答。活动开始后,可将这些信件分发给每个同学,设法复现出原来的字迹,然后交给指定的同学予以回答。

三种密写法:(1)用洁净的毛笔蘸取淀粉溶液或米汤在吸水性很强的白纸上书写“情报”,待晾干后、纸上无痕迹。

(2)用削尖的小木条或沾水笔、蘸取碘化钾的淀粉溶液在白纸上写字,然后晾干。

(3)可用沾水笔蘸取醋酸铅溶液在白纸上写字,然后晾干,以备用。

复现办法:按(1)法书写的情报可用棉花沾取少量碘酒,在信上涂抹,在纸上立即显现出蓝色字迹来。

把(2)法书写的“情报”的白纸,将其放在氯水加热后所放出的氯气上熏蒸,纸上即显现出蓝色字迹。

把用(3)法书写的“情报”，在纸上涂上 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 的溶液，即显现出黑色的字迹来。

(可请同学讲述原理。)

(三)巧取“指纹”

在侦查小说中，大家常常可以看到侦查员如何利用“指纹”来破案的情节(图1—8)其实，我们也可以用一种很简单的方法来取下自己和别人的“指纹”。



图1—8 公安人员在观察指纹

操作方法：取一张干净的白纸，用手指在白纸上按一下，然后把纸(手指按过的地方)，对准装有约1毫升碘酒的青霉素药瓶瓶口，并用酒精灯在药瓶底部加热。等到药瓶口出现紫色蒸汽后，纸上的指纹就会渐渐地显示出来，最后，可以得到一个十分明显的棕色指纹。假若把按过手指的白纸收藏数月后，重做上述实验，结果仍能将隐藏在纸面上的指纹显

示出来。

(四)“雪球”燃烧

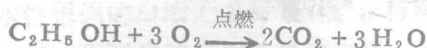
称取10克醋酸钙 $[\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ ，使其完全溶于20毫升热水中，制得醋酸钙的饱和溶液待冷却后，将其缓慢地加入盛有100毫升95%酒精的烧杯中，杯中的液体便逐渐从浑浊变到稠厚，最后凝聚为一整块。用玻棒沿瓶壁刮一周，将凝块倒在手中，挤去过剩的液体，捏成“雪球”。把“雪球”放在石棉板上点燃，“雪球”立即着火，并发出淡蓝色的火焰。燃烧后剩下一堆白色固体。

说明：醋酸钙的用量，随气温的变化而增减。“固态”酒精的配方是：

$$\frac{\text{醋酸钙饱和溶液的体积}}{95\% \text{酒精的体积}} = \frac{1}{5}$$

配制时，可酌情增减。

原理：醋酸钙溶于水，而不溶于酒精。当两种溶液混和时，醋酸钙在酒精中析出而变成凝胶，而凝胶的网状结构的间隙中充满了酒精。当“雪球”(固态酒精)燃烧完后，剩下的正是白色的醋酸钙固体。



“固态”酒精装在镀锡铁罐(马口铁罐)内，便于携带，可在野餐时作燃料用。

(五)鉴别物质

运用已知的条件去探索未知的因素，特别是使用一些简陋的仪器和药品，采用简便的方法去分析、判别、鉴定一些物质，这不仅是对我们已学过的知识的检验，也是对我们逻辑推理能力的考验，是一种有趣的课外活动。

1. 用一种试剂，将下列物质鉴别出来。

Na_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 KNO_3 、 NH_4NO_3 (注：活动前应先将这四种未知液进行编号)

选用试剂 _____

样 品	现 象	离子方程式	结 论
1			
2			
3			
4			

2. 现有五种未知液，其编号为1~5，它们可能是 NaCl 、 NH_4Cl 、 Na_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NH_4NO_3 。

请按下列操作进行实验：并将其结果填入空格内。

(1) 取五支试管，分别盛有五种不同的未知液，然后滴加 NaOH 溶液约1ml加热，有刺激性气味的气体生成，并能使湿的蓝色石蕊试纸变红的是____、____、____而无反应的是_____。

(2) 又另取三支干净试管，分别取加碱能产生刺激性气体的三种不同的未知液少许，滴加1~2滴 HNO_3 (稀)。酸化后再滴加 AgNO_3 溶液1~2滴，有白色沉淀时生成的是____；无沉淀时生成的是_____。

(3) 又另取两支试管，分别加入上述未鉴别出两种未知液1~2ml，加稀 HCl 酸化后，再滴加1~2滴 BaCl_2 溶液。有白色沉淀时生成的是_____，无明显现象的是_____。

(4) 取两支干净试管，加入按(1)法操作时无气体生成的两种未知液 1~2 ml，滴加稀 HNO_3 酸化后再滴入 AgNO_3 ，有白色沉淀时生成的是_____，无沉淀时生成的是_____。

写出有关的化学反应式和离子方程式。

结论：1. _____ 2. _____ 3. _____
4. _____ 5. _____

八、你如何证明某一白色晶体可能是 KNO_3 。

[提示] 凡属鉴定和证明某一物质是什么，不仅要实验证明阳离子，还要用实验证明阴离子。