

浙江科学技术出版社

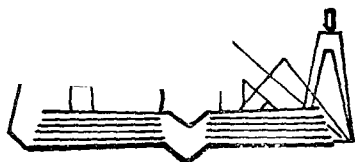
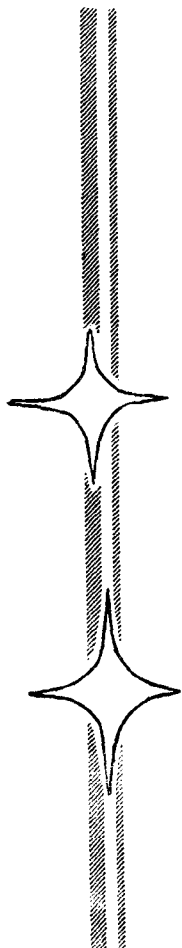


# 中学生科技活动

ZHONGXUESHENG KEJI HUODONG

# 中学生科技活动

本社编



浙江科学技术出版社

封面设计 周盛发  
插图 陈聿强 潘孝忠等

## 中学生科技活动 本社编

\*

浙江科学技术出版社出版  
浙江新华印刷厂印刷  
浙江省新华书店发行

开本: 787×1092 1/32 印张: 5.625 字数: 125,000

1984年6月第一版

1984年6月第一次印刷

印数: 1—20,400

统一书号: 7221·49

定价: 0.47 元

## 前 言

为了丰富中学生的课余生活，帮助他们更好地掌握并拓宽课堂所学的理科知识，提高科学技术的实践技能，我们特选编了《中学生科技活动》一书，供中学生在开展课外活动时参考。

在这一册子里，收入化学实验、制作、小魔术52则；物理实验、制作、小杂技32则；生物实验、制作37则。每一则均由材料、做法、原理三部分组成。本书内容符合教学大纲，力求简便易行，有趣实用。同学们在阅读本书和动手做的过程中，不仅能加深对课堂所学知识的理解，而且能从中感受到很大的乐趣。

## 目 录

### 化 学 部 分

|                 |        |                 |        |
|-----------------|--------|-----------------|--------|
| 铜簧套火.....       | ( 2 )  | 肥皂泡游戏.....      | ( 25 ) |
| 法老蛇.....        | ( 3 )  | 喷泉.....         | ( 28 ) |
| 自制鞭炮.....       | ( 3 )  | 化学镀.....        | ( 31 ) |
| 自制焰火.....       | ( 4 )  | 灭火气.....        | ( 32 ) |
| 火山爆发.....       | ( 7 )  | 纸蝶飞舞.....       | ( 33 ) |
| 五烛自明.....       | ( 9 )  | “1+1=2”吗? ..... | ( 34 ) |
| “魔棒”点火.....     | ( 10 ) | 简易制冰法.....      | ( 35 ) |
| 以水点火.....       | ( 11 ) | 奇妙的船.....       | ( 37 ) |
| 跳螺旋舞的火.....     | ( 13 ) | 纸人纸花预报天气.....   | ( 37 ) |
| 能飞的火.....       | ( 14 ) | 变色温度计.....      | ( 39 ) |
| 火外生枝.....       | ( 15 ) | 红花变白花.....      | ( 40 ) |
| 烧不着纸的火.....     | ( 15 ) | 风景画变换季节.....    | ( 41 ) |
| 画烛能燃.....       | ( 16 ) | 茶水变墨水.....      | ( 42 ) |
| 冰块燃烧.....       | ( 17 ) | 蓝墨水变清水.....     | ( 42 ) |
| 不用加热的沸腾.....    | ( 18 ) | 神秘的“酒壶”.....    | ( 43 ) |
| 水火相容.....       | ( 18 ) | 使水变色的魔棒.....    | ( 44 ) |
| 火炭跳舞.....       | ( 19 ) | 自制隐现墨水.....     | ( 45 ) |
| 纸包得住火.....      | ( 20 ) | 一水写出两色字.....    | ( 47 ) |
| 不怕火的手帕.....     | ( 21 ) | 一气写出三色字.....    | ( 48 ) |
| “清水”变“牛奶” ..... | ( 22 ) | 火焰写字.....       | ( 49 ) |
| 沉浮的樟脑丸.....     | ( 24 ) | 用电写字.....       | ( 50 ) |
| 鸡蛋潜泳.....       | ( 25 ) | 无色印泥.....       | ( 51 ) |

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 星星“旅行”.....( 52 ) | 雕刻妙技.....( 56 )     |
| 化学盆景.....( 53 )   | 自制蓝图.....( 56 )     |
| 空瓶生烟.....( 54 )   | 水中花园.....( 57 )     |
| 指纹侦查.....( 55 )   | 从水里制取氢和氧.....( 58 ) |

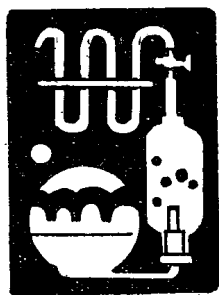
## 物 理 部 分

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 蒸汽轮机.....( 61 )   | 空气对流.....( 90 )    |
| 风向风力计.....( 66 )  | 玻璃杯奏乐.....( 91 )   |
| 固体热胀冷缩实验装置( 71 )  | 小台灯.....( 92 )     |
| 液体热胀冷缩实验装置( 72 )  | 电码练习器.....( 94 )   |
| 气体热胀冷缩实验装置( 74 )  | 音响信号器.....( 96 )   |
| 毛发晴雨计.....( 75 )  | 泡沫塑料热切器.....( 98 ) |
| 棉花球晴雨计.....( 75 ) | 蜂鸣器.....( 100 )    |
| 空盒气压计.....( 77 )  | 会眨眼的电鱼.....( 103 ) |
| 墨水瓶气压计.....( 78 ) | 有趣的电兔.....( 105 )  |
| 离心水泵.....( 79 )   | 节日彩色闪灯.....( 107 ) |
| 孔明灯.....( 82 )    | 天文望远镜.....( 108 )  |
| 箱式太阳灶.....( 83 )  | 立体眼镜.....( 114 )   |
| 潜水艇模型.....( 86 )  | 万花筒.....( 115 )    |
| 水结冰与体积.....( 88 ) | 印照相装置.....( 116 )  |
| 麦管顶豆.....( 89 )   | 照相放大机.....( 120 )  |
| 拱形受力.....( 90 )   | 照片上光器.....( 122 )  |

## 生 物 部 分

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 啞杯种子先发芽.....( 126 ) | 植物的向光性.....( 127 ) |
|---------------------|--------------------|

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 光合作用产生氧气.....( 128 )  | 蜡果制作.....( 150 )     |
| 种在瓶子里的番茄.....( 129 )  | 盆栽再生番茄.....( 153 )   |
| 番茄生长营养不良.....( 131 )  | 玻璃“植物园”.....( 154 )  |
| 植物自寻养料.....( 133 )    | 萝卜盆栽.....( 155 )     |
| 两色花.....( 134 )       | 瓶栽银耳.....( 156 )     |
| 结在地上的马铃薯.....( 135 )  | 蚯蚓的再生.....( 158 )    |
| 用叶子印照片.....( 135 )    | 蚱蜢怎样呼吸.....( 159 )   |
| 插枝的方向.....( 137 )     | 金鱼的人工杂交.....( 160 )  |
| 月季扦插.....( 137 )      | 青蛙的皮肤呼吸.....( 161 )  |
| 插枝催根.....( 139 )      | 青蛙的脊髓反射.....( 162 )  |
| 空中压条.....( 140 )      | 人造琥珀.....( 164 )     |
| 把番茄接到马铃薯上.....( 141 ) | 鱼的剥制标本.....( 165 )   |
| 桃李嫁接.....( 143 )      | 青蛙内脏原色标本.....( 166 ) |
| 五颜六色的菊花.....( 144 )   | 青蛙的骨骼标本.....( 167 )  |
| 无子番茄.....( 145 )      | 蛇的剥制标本.....( 169 )   |
| 美丽的叶脉书签.....( 147 )   | 鸟的剥制标本.....( 170 )   |
| 彩色植物标本.....( 148 )    | 小兽类剥制标本.....( 172 )  |
| 植物木乃伊.....( 149 )     |                      |



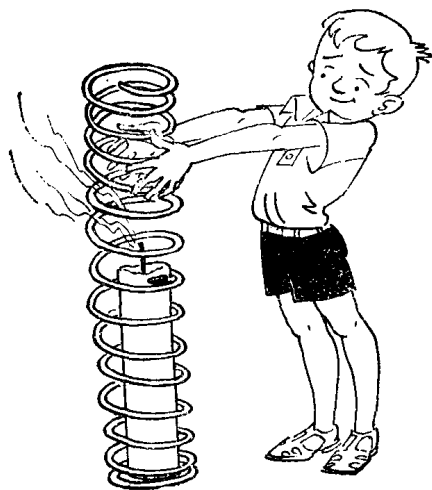
化 学 部 分

## 铜 簧 套 火

**材料** 蜡烛一支、铜弹簧一只（可用铜丝自己绕制）、火柴。

**做法** 把蜡烛点燃，用铜弹簧从上方对准燃烧着的蜡烛罩下去，火熄灭了（见图）。再点燃蜡烛，仍以同样的方法将铜弹簧重新向点燃的蜡烛罩下去，火又熄灭了。

**原理** 燃烧有三个条件：①要有可燃物质；②要有助燃物质；③可燃物质要达到一定的温度（燃点）。铜簧套火这个实验虽具备了前两个条件，但却破坏了燃烧的第三个条件。因为铜传热快，它迅速吸收了火焰的绝大部分热量，使火焰温度一下子降到蜡烛的燃点以下，结果火就熄灭了。

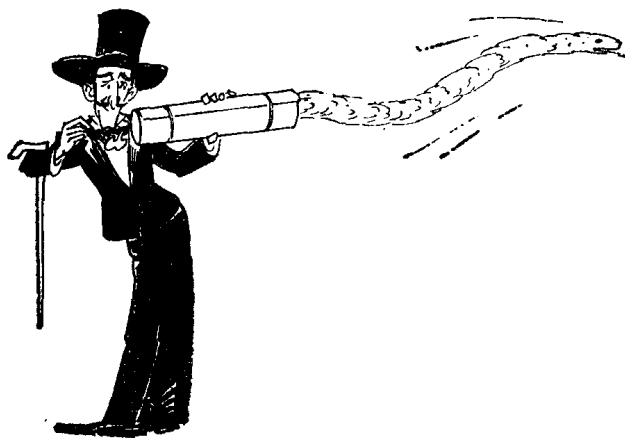


## 法 老 蛇

**材料** 白糖10克、硝酸钾4克、重铬酸钾10克、锡纸（可利用精装香烟的锡纸）、硬纸板。

**做法** 把白糖、硝酸钾和重铬酸钾分别研成细末，然后混和，用锡纸裹起来装在硬纸筒里。用火点燃硬纸筒一端，一条弯弯扭扭的长“蛇”便从硬纸筒另一端游了出来，奇妙极了。（“法老蛇”是国外魔术师的传统的拿手好戏）

**原理** 白糖燃烧后产生大量二氧化碳、水蒸气和起粘和作用的碳化物。硝酸钾和重铬酸钾是强氧化剂，受热后，能与白糖迅速发生氧化还原反应，生成大量气体。膨胀的气体在碳化物的粘和下，形成了弯弯曲曲的“长蛇”，从硬纸筒里冒了出来。



## 自 制 鞭 炮

**材料** 硫磺粉和木炭粉各1份，硝石（硝酸钾）8份以上

(若做冲天炮,可把硝石用量减少)。

**做法** 将上述三种材料分别磨细,混和成为黑色火药。导火线的制作方法是:用皮纸经硝酸钾饱和溶液浸泡后晾干,再裹上些火药粉末拧成线索即可。用多层草纸在笔杆上卷成圆筒,用浆糊粘好,做成爆竹的外壳。外壳干透后就可装药。首先装入黄泥灰,压紧,作为封底;再加少量黑色火药,也要压紧;插上一根引线,又加些火药压紧;最后用黄泥灰封头。这样,一只鞭炮就制成了,注意不要使引线受潮、折断。

**原理** 爆竹爆炸是因为点火后火药迅速发生化学反应,产生大量气体和热量,冲破了纸壳的束缚,使空气产生强烈震动,于是发出了巨大的声响。硝石、木炭与硫磺反应后生成氮气、二氧化碳和硫化钾。我们看到鞭炮响后出现的一股白烟,就是硫化钾。

## 自制焰火

### (一)

**材料** 研钵一只、草纸和细线若干。常见各色焰火,可按下列比例(重量单位)配制(见下表)。如果只用一组药料,配成的便是单色焰火,例如红色焰火,药料配方是:氯酸钾4份、硫磺11份、木炭2份、硝酸锶33份。如果选择了各组单色焰火的药料进行混合,就能得到五彩绚丽的焰火。

**做法** 各种药品分别研成粉末后,再进行混合。若混合后再研磨,摩擦所放出的热就可能使药品着火燃烧,发生烧伤事故。药料配制完毕,立即放在毛边纸或草纸上卷紧,然后用线扎牢,挂在细长的竹竿上。点燃纸卷的一端。待药料烧着时,

| 焰火的颜色<br>药物 | 红色 | 绿色 | 蓝色 | 黄色 | 白色 |
|-------------|----|----|----|----|----|
| 氯酸钾         | 4  | 9  | 7  |    |    |
| 硫磺          | 11 | 10 | 5  | 12 | 3  |
| 木炭          | 2  |    |    | 2  | 2  |
| 硝酸钡         | 33 |    |    |    |    |
| 硝酸钡         |    | 31 |    |    |    |
| 硝酸钾         |    |    | 7  | 30 | 12 |
| 蔗糖          |    |    | 2  |    |    |
| 硝酸钠         |    |    |    | 5  |    |
| 镁粉          |    |    |    |    | 1  |

（所需药品可在化工原料商店买到，但不必全配齐）

便会放射出灿烂的彩色光芒来。如果预先做好了纸筒，可把药料灌进筒内，然后用引线引火。

**原理** 焰火是利用各种金属盐类，在灼热时能发

出不同颜色光芒的原理制成的。各种盐类的金属离子具有不同的结构和电子排列。一旦受热，电子便会增加能量，从原来的



的轨道跃迁到更远的轨道上，这种现象叫“激发”。处于激发状态的电子是不稳定的，恢复到原来状态时，就以一定波长的光波把能量放出。各种金属离子发射出来的光线波长不同，所以焰火的颜色也不同。

## (二)

上述用品制备如有困难，可另做一个简易的蔗糖焰火。

**材料** 蔗糖（白糖）、氯酸钾等量、硝酸锶、镁粉、硝酸钡少量、研钵一只、磁坩埚三只、浓硫酸2毫升、吸管一支。

**做法** 把等量的蔗糖和氯酸钾分别放在研钵里研细，然后分成三等份放在三张纸上，再在这三份里分别加入适量的硝酸锶、镁粉和硝酸钡，混和均匀，放到三个磁坩埚里，把三个坩埚各放在水泥地或砖块上。最后，用吸管（移液管）吸取浓硫酸约2毫升，依次滴在三个坩埚里，三个坩埚里便会喷射出红、白、绿三色焰火。

**原理** 蔗糖是含有碳、氢、氧三种元素的有机化合物，具有可燃性。浓硫酸滴下去与氯酸钾作用，便生成了奇臭的二氧化氯气体。这种气体氧化能力极强，能使蔗糖猛烈燃烧。硝酸锶、镁粉、硝酸钡是三种显示火焰颜色的物质，它们的火焰分别呈红色、白色和绿色。

## (三)

**材料** 硝酸钾5份、硫磺粉2份、木炭粉1份、硝酸锶1份（均为重量单位）、硬纸板一张、石蜡或松香少许、玻璃杯一只。

**做法** 把硝酸钾、硫磺、木炭粉、硝酸锶分别研细（**注意：千万不能混在一起研磨，以防发生爆炸**），然后把它们均

匀地混合起来。用硬纸板做一个纸筒，高2寸，直径约。纸筒外面事先涂上石蜡或松香以防水，纸筒里先装 $1/4$ 沙，然后装入药物。在药物中装一根引火线（即掺有上述粉末的线）。引火线的一端露出筒外，最后把药物压紧。纸筒装好后，把它放在空玻璃杯里，然后小心地向杯里注入冷水。水位略低于纸筒口，注意别把导火线弄湿了。用火点燃导火线，不一会儿，大量烟雾和火焰从筒里喷发了出来，纸筒也燃烧起来了，燃烧逐渐蔓延到水下部分，直至筒内药物烧完为止。远远看去，焰火就好像是从水中喷发出来似的，十分奇妙。

**原理** 硝酸钾、硫磺粉和木炭粉都是黑色火药的主要成分。纸筒周围虽存在不可燃的水，但由于药物都是干燥的，一旦受热，其中的硝酸钾和硝酸锍立即分解出帮助燃烧的氧气，易燃的硫磺粉和木炭粉立刻与氧发生作用而燃烧起来。硝酸锍燃烧时还能呈现出红色的火焰。（纸筒底部放沙子是为稳定重心，使纸筒立于水中不倒）

## 火山爆发

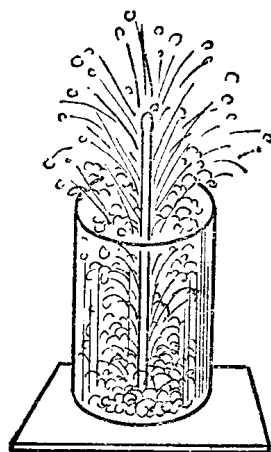
### （一）

**材料** 蔗糖20~30克、浓硫酸少许、小烧杯一只、玻璃棒一根、瓦片一块。

**做法** 把白糖放入烧杯内，一边用玻璃棒搅拌，一边加入很少量水，调成糊状。把玻璃棒竖直于杯中（杯底下垫瓦片），把浓硫酸沿玻璃棒流入杯内。片刻，杯内的糖糊变黑色，泡沫状的碳化物即沿玻璃棒上升，接着喷发出来，状如火山爆发。

**原理** 蔗糖与浓硫酸混和，糖被碳化，产生热量，放出水

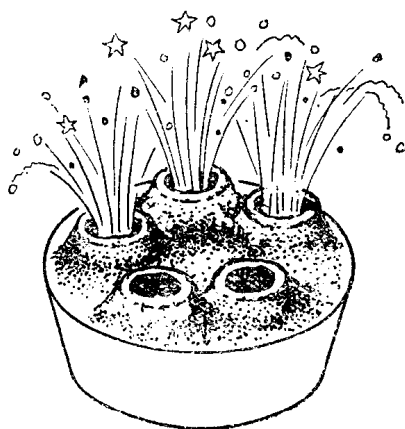
蒸气，把碳化物从杯中冲起。



## (二)

**材料** 硝酸钾 2 克、蔗糖 5 克、炭粉 4~5 克、硫磺 2 克、镁粉 1~2 克、大搪瓷盘 1 只、泥沙若干、树枝或纸花几支、坩埚三只。

**做法** 在大搪瓷盘上用泥沙堆成火山状，做三个火山口，内各埋一只坩埚。把硝酸钾、蔗糖、炭粉、硫磺、镁粉轻缓地拌和后，平分给三只坩埚，注意别让装料受潮。火山周围插几支树枝或纸花加以装饰。表演时，用火柴点



燃火山口内的药粉，刹时间，熊熊火焰从火山口喷发出来，火星四射，颇为壮观。若火山口有多处，并且各个火山口之间用引线相连，则一个火山口喷发完毕时，通过燃烧着的引线，可以点燃另一个火山口内的药粉，再次出现火山喷发的奇景，就更奇妙了。

**原理** 硝酸钾受热分解，能放出氧气。其余药品皆为易燃物质（操作时宜谨慎，防止火焰溅着人体）。

### （三）

**材料** 氯酸钾与蔗糖等量、硝酸锶少许、浓硫酸几滴、蒸发皿一只、木板一块、粘土若干。

**做法** 在木板上用粘土和水捏座小山，并在山中埋一个小蒸发皿。在皿器中放入充分搅拌均匀的等量的氯酸钾和蔗糖的粉状混和物，在“山”顶开一个小口。表演时，把浓硫酸滴入山口。一会儿，山中冒出白烟，喷出红色的火焰，就象火山爆发一样。

**原理** 浓硫酸与氯酸钾作用，生成不稳定的氯酸，氯酸分解产生二氧化氯气体，这种气体氧化能力极强，能使蔗糖猛烈燃烧。加入硝酸锶能使焰火呈红色。（注意：实验中氯酸钾用量不能太多，否则易发生爆炸）

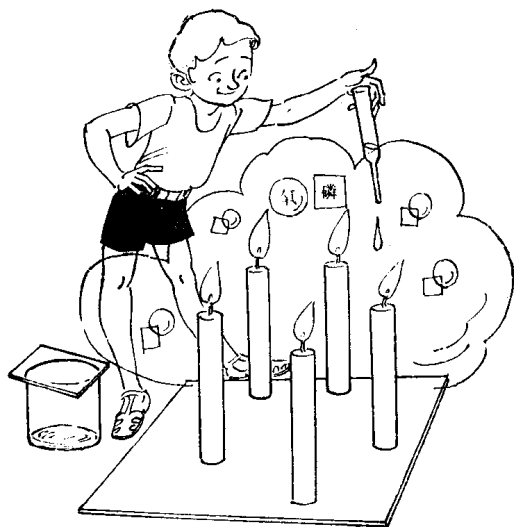
## 五 烛 自 明

**材料** 黄磷（蚕豆大小）一粒、二硫化碳5毫升、烧杯一只、滴管一支、蜡烛五支、镊子一把、玻璃片一块。

**做法** 先把五支蜡烛头上的蜡削去一些，让烛芯露出来，用二硫化碳滴洗一下烛芯。然后把五支蜡烛固定在一块板上。在小烧杯里放入5毫升二硫化碳，再用镊子从盛黄磷的瓶中

夹取一粒黄磷（蚕豆大小），放入二硫化碳中，然后用玻璃片盖住烧杯，轻轻摇晃使它溶化。表演时，用滴管从烧杯中吸取配好的溶液，在每支蜡烛芯上滴几滴溶液。不一会儿，蜡烛便自动地燃烧起来。

**原理** 黄磷燃点很低（ $34\sim 45^{\circ}\text{C}$ ）。将黄磷溶在二硫化碳里，滴到烛芯上后，二硫化碳挥发，附着在烛芯上的小粒黄磷与空气接触氧化，产生的热量使黄磷自燃，从而点燃蜡烛。冒出的白烟丝是磷的氧化物五氧化二磷。



### “魔棒”点火

**材料** 试管一支、高锰酸钾粉末少许、浓硫酸几滴、玻璃棒一根、酒精灯（新灯芯）一盏。

**做法** 在试管里放入高锰酸钾粉末，加入几滴浓硫酸，混合成糊状。用玻璃棒蘸取高锰酸钾—浓硫酸混合糊，点到灯芯上，酒精灯便燃了起来。