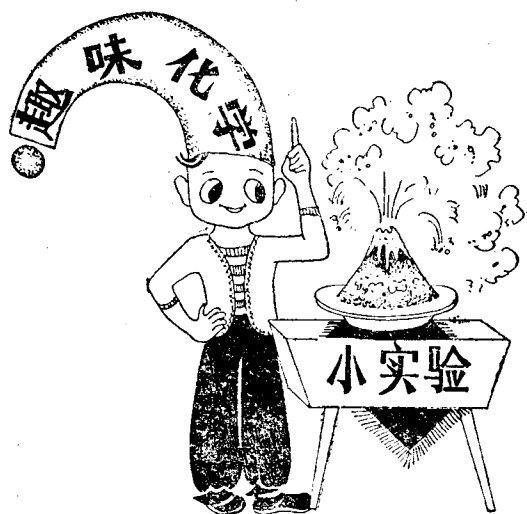




趣味化学小实验

福建教育出版社



金 庚 庄
杨 海 宏
郑 学 仪

福建教育出版社

趣味化学小实验

金庚庄 杨海宏 郑学仪 编

*

福建教育出版社出版

福建省新华书店发行

莆田地区印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32 1.625印张 25千字

1982年12月第一版 1982年12月第一次印刷

印数：1——4,500

书号：7159·750 定价：0.17元

编 者 的 话

新近当选为中国科学院院长的著名化学家卢嘉锡教授，在接受记者祝贺和采访时，他说：“化学是重要的基础学科，是研究物质化学反应规律的科学；同时对提高人民生活、解决国民经济和国防建设中的重大问题，有着十分密切的关系”。的确，化学是非常有用的，你看：因为石油化工提炼了各种石油产品，才能使得飞机在蓝天飞翔，汽车在公路奔驰，轮船在海洋中破浪前进；因为发明了火药才能炸山填海。才有强杀伤力的武器。再举目环视一下房间吧：衣钩上漂亮的化纤衣服；照着你嫣然一笑的镜子；沁人肺腑的花露水……哪一样不是化学化工的成果呢？

化学有趣吗？“发明大王”爱迪生从小就因为对化学实验感兴趣而走上发明家的道路，对人类文明作出重大贡献。

前不久，在北京成立了中国青少年科技活动协会，号召青少年大力开展科技活动。为了给青少年提供一些活动资料，我们编写了这本小书，书内编入三十多个有趣的小实验。每个小实验的内容有趣谈，原理简介，实验操作等。通过这些实验可以培养学生对化学的兴趣，弄懂一些基本原理，学会一些实验技能，书内所介绍的一些小工艺，还能使你在实验之后得到有意思的“产品”哩。

在编写过程中，我们参考了许多书刊杂志，恕不一一注出，谨向原编写者致谢。由于我们编写水平有限，缺点甚至错误在所难免，盼望大家批评指正。

编 者

一九八二年三月

目 录

- 1 子母烛焰..... (1)
- 2 电影“猎字99号”中罪犯是怎样放
火的..... (2)
- 3 燃烧的冰棒..... (3)
- 4 会燃烧的冻胶..... (4)
- 5 试管里的星火..... (4)
- 6 人造小火山..... (5)
- 7 火柴的老祖宗..... (6)
- 8 揭穿“鬼火”的秘密..... (7)
- 9 五彩缤纷的焰火..... (9)
- 10 面粉爆炸..... (10)
- 11 自动爆炸..... (12)
- 12 瓶炮..... (12)
- 13 双氧水制氧气..... (14)
- 14 空气中二氧化碳含量的测定..... (16)
- 15 不用加热会沸腾..... (17)
- 16 用花色素制酸碱指示剂..... (18)
- 17 化验番茄..... (19)

18	会变色的唾液.....	(20)
19	厨房里的化学.....	(21)
20	化学侦察指纹.....	(22)
21	隐现字迹一例.....	(23)
22	海波洗汗斑.....	(24)
23	硫化钠脱毛实验.....	(24)
24	维生素 C 的妙用.....	(25)
25	感光胶.....	(26)
26	“黥字”如何洗去.....	(28)
27	滴水生烟.....	(29)
28	报雨花.....	(30)
29	老大爷的画像长胡须.....	(31)
30	刀上刻字.....	(32)
31	铝制饭盒刻记号.....	(33)
32	玻璃上的雕刻.....	(35)
33	硫酸泥制斑竹.....	(36)
34	火棉胶的制备.....	(37)
35	制镜.....	(38)
36	化学晚会.....	(41)

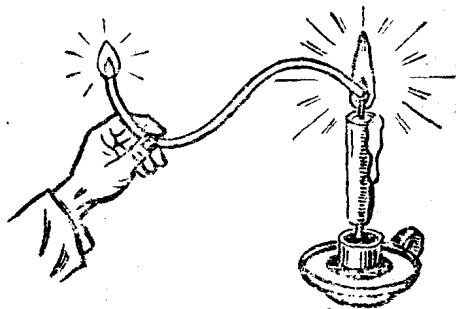
1. 子母烛焰

火的使用是人类化学史上的第一个伟大实践：古代人使用火来御寒取暖、驱赶野兽，烤熟食物以及夜间的照明。火对于人类太重要了。蜡烛作为照明用火，曾经好几百年间就被广泛应用。大家一定很熟悉蜡烛吧，但象下面这样的实验做过吗？

当你点燃一支蜡烛，认真观察火焰，可以看到火焰分成三个部分：最里面的是较暗的焰心，中间是明亮的内焰，最外面的是浅蓝色的外焰。

拿一根长约2~3寸的细玻璃管，一端伸进火焰内层（焰心）的暗淡处，另一端就有“白烟”冒出，用火柴引燃，“白烟”即可燃烧。如下图所示。

这个实验告诉我们，焰心的“烟”是石蜡的蒸气，得不到空气中的氧来使它燃烧。所以把“烟”引到外面就



能燃烧。

这个实验好似一个母烛焰生出一个子烛焰，如果把它们叫做子母蜡烛焰是很恰当的。

2. 电影“猎字99号”中的罪犯 是如何放火的？

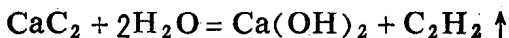
电影“猎字99号”中有许多外景是在福州、厦门拍摄的，作为福建的观众，看到家乡的景色在银幕上出现一定会感到兴奋的。影片里面有段公安人员推理敌人如何放火时的镜头，大家是否记得？推断的结果是：敌人用白磷放火。因为，白磷着火点很低，极易自燃，平时要保存在冷水中，如果在浸存白磷的铁容器底部钻一个细孔，让水慢慢漏掉。当白磷暴露空气中因缓慢氧化而积累的热量达到着火点时，就会使白磷自燃。罪犯就是利用此原理，控制这段漏水至发火的时间而逃离现场。

下面让我们来做个实验：把一小块白磷溶解在二硫化碳溶剂中，用一支新毛笔沾取此溶液在一张白纸上写字，不一会儿，二硫化碳挥发了，白磷接触空气后很快就燃烧起来。

3. 燃烧的冰棒

取一小块电石，再买一根冰棒，把电石放在冰棒上，然后用火柴引燃，即见原来很冷的一根冰棒，转眼之间就变成一团烈火，好象冰棒着火燃烧似的。

着火的并不是冰棒，而是另外一种物质。当着火的花柴靠近冰棒时，它的热量能够使冰棒部分熔化产生少量的水。电石一遇到水就发生剧烈的化学反应：



电石

电石气

放出的电石气极易燃烧，产生明亮而有浓烟的火焰。燃烧所放出的大量的热又使冰棒继续熔化成水，水又跟电石反应，直到“油尽灯残”（电石消耗完毕）为止，火焰才熄灭。

电石气是一种非常有用的化工原料。平时我们看到的气焊或气割就是电石气燃烧的应用。

4. 会燃烧的冻胶

酒精与水可以按任意比例混合，醋酸钙却只溶于水而不溶于酒精。把饱和的醋酸钙溶液慢慢地加到酒精中，醋酸钙在酒精和水的混合液中既不以沉淀状态析出，也不象普通溶液那样呈液体状态，而是成为半固体状态，这就是胶状的固体酒精。由于此冻胶大部分是由酒精组成的，所以可被点燃。具体做法如下：

在烧杯里盛85毫升酒精（浓度为95%），然后慢慢地把15毫升饱和醋酸钙溶液加到酒精里，并加以搅拌。这时我们可以看到酒精逐渐由浑浊变为稠厚，最后凝成一块胶状酒精冻，把胶状的酒精冻从杯子里取出，放在瓷盆上直接用火柴点燃。

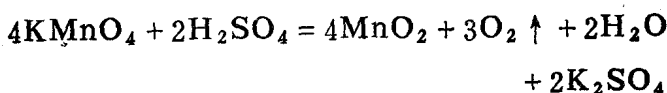
上面这种固体酒精冻胶有一个优点，那就是携带方便。如果你要旅游，事先在家里制作一块固体酒精装在铁盒内，若野餐需要时，取出点燃即可。

5. 试管里的星光

取一只大试管，加入5毫升无水酒精，再慢慢地

加入 5 毫升浓硫酸，摇荡试管后，在试管背面衬一张暗蓝色的纸。在暗室中，用小药匙挑一些高锰酸钾晶粒，慢慢地撒入试管里，高锰酸钾晶粒在酒精和浓硫酸混合液中逐渐下落，同时可以看到点点星火，恰似秋夜的星光，点缀在湛蓝的夜空。

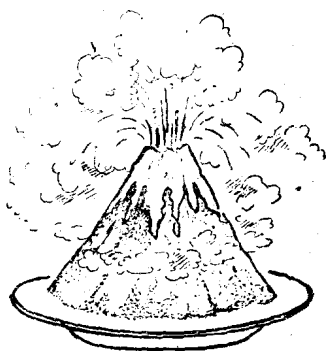
因为高锰酸钾是一种强氧化剂，当高锰酸钾与浓硫酸接触时便发生反应放出氧气：



同时放出热量，使混合液中的酒精燃烧而发出闪闪的火花，看上去就象是闪烁的星星了。

6. 人造小火山

世界上大多数人是没有见过火山爆发的，而极少数目睹火山爆发的人也许永远没有机会再与人们交谈了。我们只能从电影上远远地看到火山



爆发的壮观场面。现在我们要用化学变化来模拟火山爆发。

在一只瓷碟里，放入一小匙研成粉末的高锰酸钾，并把它堆成圆锥形，在顶端开一小浅坑，然后滴入几滴甘油，几秒钟后只听见“嗤——”的一声，白雾就争先恐后涌了出来，并立即起火燃烧而发出明亮的红光，犹如火山爆炸一样。

7. 火柴的老祖宗

大家可能读过安徒生童话《卖火柴的女孩》吧。那个可怜的小女孩在严寒的冬夜冻得实在受不了了，就用她的火柴在墙上一擦就着火了，她擦了一根又一根，但还是冻僵了。

她的火柴跟现在用的火柴不一样，那种火柴叫做摩擦火柴，一擦就着，不用在火柴盒面药膜上划擦。现在我们用的火柴是安全火柴。因为摩擦火柴不安全，那种火柴的顶端涂的是三硫化四磷、氯酸钾和二氧化铅，随便在什么粗糙的地方一擦就着。

安徒生的童话离现在已经有一百多年了，更早的火柴是什么样子呢？它的木杆很长，顶端涂着硫磺、

氯酸钾、糖和胶的混合物，一插到盛有浓硫酸的瓶里再拔出来，糖和硫酸作用放出大量热使氯酸钾分解放出氧气，易燃的硫磺、木杆便燃烧起来。

让我们来制作这一种火柴吧：

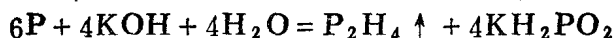
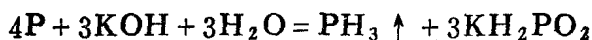
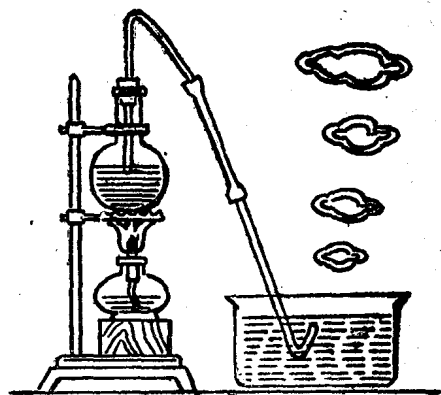
称取氯酸钾晶体 3.5 克，硫磺 0.1 克，白糖 1 克，牛胶少许。先把少量牛胶加入少量水中，并用水浴炖化，然后分别研细硫磺、氯酸钾及白糖，再用预先准备的细长木杆沾取这胶状物，冷却后即成“老祖宗火柴”了。

8. 揭穿“鬼火”的秘密

在荒山野岭的坟场，夜行人有时候会向人们诉说看到鬼火。难道真的有鬼吗？绝对没有！原来在坟场里的尸体腐烂时，发生了复杂的化学变化，产生出少量的磷化氢气体，这种气体非常容易自燃，火焰呈暗淡蓝色，所以夜间可以看得很清楚。微风把它吹到哪里，它就在哪里燃烧。当夜行人紧张害怕而奔跑时，由于空气流动的缘故，“鬼火”还会追赶人哩。下面我们可以做个实验，揭穿鬼火的神秘，以科学道理来破除迷信。

取一个 100 毫升圆底烧瓶，配单孔塞，附短弯管，接较长橡皮管，管端再接短弯管。在小烧瓶里装入浓度为 40% 的 KOH 溶液 70 毫升，加入白磷一小块（约 2 克），再加乙醚 5 毫升，立即塞紧管口，把导管放在水槽里的水面下，整个装置如下图所示：

用酒精灯小心地加热烧瓶，乙醚首先化成蒸汽，把烧瓶里的空气赶尽。继续加热（小心防止熔化的白磷进入导管），就会发生如下的化学反应：



当溶液煮沸时，水里的导管口有气泡产生（ PH_3 ），这些气泡一逸出水面立即自燃，形成白色烟圈，一个一个陆续悠然上升并逐渐扩大。如在夜晚实验，可把电灯熄掉，会使人产生一种神秘的感觉。

上面实验使用到的白磷、乙醚都是危险品，一定要小心，最好要在教师指导下进行。

9. 五彩缤纷的焰火

在喜庆节日的夜晚，人们总喜欢放放焰火。那焰火，光彩夺目，五色缤纷，真是赏心悦目啊！

我们能否自己动手造出焰火来？

各种金属的盐类，在灼烧时会产生不同的色焰，常见的各色焰火，可以按照下列比例（重量比）进行配制。

焰火的颜色 药品	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
硝酸锶	33				
硝酸钡		31			
硝酸钾			7	30	12
蔗 糖			2		
硝酸钠				5	
镁 粉					1

为了保证各种药品容易着火，而又避免在制造时发生燃烧或爆炸事故，必须注意药品用量尽量少些，

保持干燥的同时，严格遵守这个操作顺序：各种药品分别研成粉末后才能进行混合。如果混合后再研磨，磨擦所放出的热就可能使药品着火燃烧甚至爆炸。

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，挂在细长的木棒或竹竿上。手持木棒，点燃纸卷下方，待药料烧着，便会放出灿烂的彩色焰火了。

只用一组药料，配成的是单色焰火，如把几组单色焰火的药料混合，就能得到五彩缤纷的焰火。

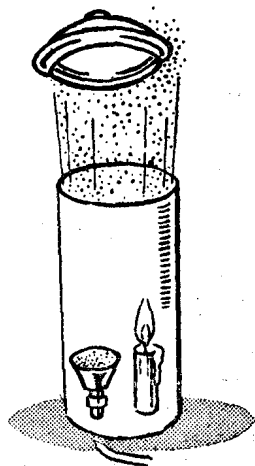
10. 面粉爆炸

在面粉加工厂的大门口及各个显眼处都挂着“严禁烟火”的牌子，这是为什么呢？因为在一定条件下面粉是会爆炸的。大家不妨试一试。

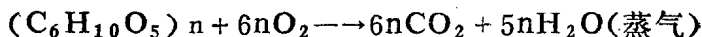
在一个废铁罐的底部开一个洞，大小刚好插进小漏斗管，在漏斗管下套一根橡皮管，然后在漏斗里放少量面粉（看铁罐的大小放 $\frac{1}{4}$ 两到半两），同时在罐内放一支点燃着的蜡烛。把罐盖好（注意不要过紧）放在架子上，如下图所示。准备妥当后，用嘴对着橡皮管口向里一吹，刹那间“嘭”一声响，罐盖腾空飞

起，甚至会冲得很高。

面粉会爆炸，已经由上面实验证明，但是面粉为什么会爆炸呢？原来爆炸和燃烧是有密切联系的。爆炸是更激烈更迅速的燃烧。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空气中，这样就使面粉和空气有着较大的接触面积，因而特



别容易着火，靠近烛火的面粉微粒首先受热燃烧起来，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，由于产生热量越来越多，燃烧的传递也越来越快，发生连锁反应，所以整个燃烧的过程，只在很短的时间（十分之一秒或更短时间）就可完成。同时，面粉燃烧时产生了化学反应：



所生成的二氧化碳和水蒸汽，这些气体的体积本来就比较大，在高温时候，它们又受热膨胀，产生的压力就十分大了，于是便发生了爆炸。