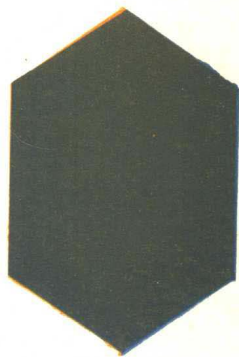
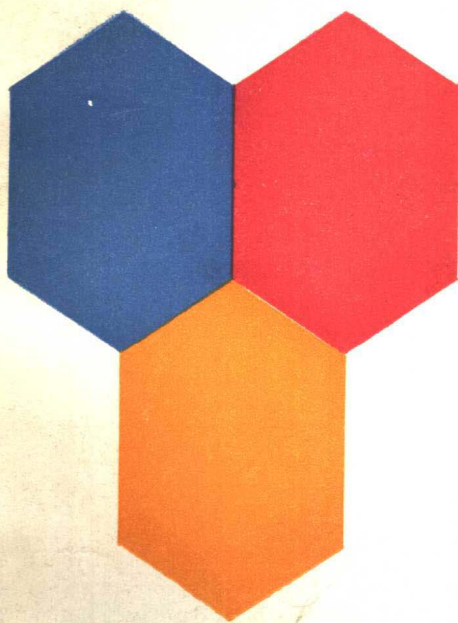


有趣的化学实验

YOUQUDE
HUAXUESHIYAN

田育诚 编著



吉林教育出版社

有趣的化学实验

田育诚 编著

吉林教育出版社

中学生课外读物有趣的化学实验

田育诚 编著

责任编辑：李大力

封面设计：王劲涛

出版：吉林教育出版社 787×1092毫米32开本 4.875 印张 102 000 字
1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

发行：吉林省新华书店 印数：1—6,420 册 定价：1.30元

印刷：长春科技印刷厂 ISBN 7-2383-0870-9/G·810

序 言

从某种意义上说，化学是一门实验科学。由此可见，掌握化学实验对学习化学之重要。

化学实验中有相当一部分是很有趣的，如果把这些有趣的化学实验富集起来，使之成为一个体系并不断充实它，那将是很有意义的。学习并演示和操作有趣的化学实验易于引起青少年对化学的浓厚兴趣，从而开阔视野，拓展知识面并对所学化学知识产生深刻的直观印象；易于培养和发展学生实验方面的技巧和智能，同时还能在兴趣中增强动手能力，使学生热爱化学实验，学好化学实验。

田育诚同志在多年实验教学的基础上，搜集了大量有趣的实验材料，编写了这本《有趣的化学实验》。这些有趣的化学实验使枯燥无味的化学反应由无声无色变得有声有色，会对读者产生强烈的吸引力。它可以使读者耳目一新，从中轻松地获得了化学知识，同时也增加了实验技能。这本书的最大特点是寓丰富的化学知识于迷离的实验之中，趣味盎然。

《有趣的化学实验》注重科学性、趣味性和知识性的结合。绝大部分实验都附有插图，并解释了所用的原理、化学反应方程式。实验中所使用的仪器和药品都是常见常用的，便于读者动手去做。如果不做实验只是阅读也会很有兴味、颇有收获的。

《有趣的化学实验》可以使学生补充对课堂知识的理解，对解决实验中常遇到的问题颇有益处，既能丰富课外活

动，又能引导学生主动探索化学迷宫。这本书对化学教师来说可以从中汲取一些有益的经验，还可以增强对有趣化学实验及其它实验的改进和设计能力，实验的指导能力，掌握某些化学实验规律的能力。

《有趣的化学实验》可作为化学爱好者、自学青年、中学、中专师生的学习用书。也可以作为大专、大学一年级学生的学习参考书。还可以供中学、中专学生课外活动参考。

程有庆
苏州大学化学系

目 录

序言

一、不找平面的水·····	(1)
二、自动灭火器·····	(2)
三、被射出的纸盖·····	(2)
四、空气的力量·····	(3)
五、白铁罐竟被压瘪·····	(4)
六、纸杯可以烧水·····	(5)
七、冷水也会沸腾·····	(6)
八、不溶于开水的冰·····	(6)
九、物美价廉的半透膜·····	(7)
十、鸡蛋膜的妙用·····	(9)
十 一、不用光源的丁达尔灯·····	(10)
十 二、三色胶柱·····	(11)
十 三、人工晚霞·····	(12)
十 四、1:2:3 的气体体积·····	(13)
十 五、分子运动的证明·····	(15)
十 六、一个简易测定空气平均分子量的方法·····	(15)
十 七、阴极射线的趣味性·····	(16)
十 八、浓度对化学反应速度的影响·····	(18)
十 九、化学反应速度的体现·····	(19)
二 十、一管气体现两色·····	(21)
二十一、压强对化学平衡的影响·····	(21)
二十二、对光线敏感的蓝瓶子·····	(22)

二十三、铁和锌、锡接触时的锈蚀作用·····	(24)
二十四、铁片吸氧腐蚀实验·····	(25)
二十五、铁钉的快速锈蚀·····	(26)
二十六、简便易得的蓄电池·····	(27)
二十七、熔融硝酸钾的导电和电解·····	(28)
二十八、纸上电解·····	(29)
二十九、离子的移动·····	(30)
三十、巧用蛋壳·····	(32)
三十一、电镀笔·····	(34)
三十二、电笔·····	(36)
三十三、被控制的气泡·····	(36)
三十四、自动控制充气的氢气球·····	(37)
三十五、氢气流吹肥皂泡·····	(38)
三十六、肥皂泡升空·····	(39)
三十七、被氢气控制的电铃·····	(39)
三十八、确保安全的氢气爆鸣实验·····	(41)
三十九、跳起的小纸板·····	(41)
四十、塑料袋的爆炸·····	(42)
四十一、水能烧纸·····	(43)
四十二、冰棍点爆竹·····	(43)
四十三、钠、钾盐的沉淀反应·····	(44)
四十四、钠和水反应的鲜明例证·····	(45)
四十五、一清二楚的放热现象·····	(47)
四十六、石膏校徽·····	(47)
四十七、生石灰煮鸡蛋·····	(48)
四十八、美丽的硼砂珠·····	(49)
四十九、铝箔飞机·····	(50)

五十、铝热剂的威力.....	(50)
五十一、支管烧瓶灭火器.....	(52)
五十二、变色柱.....	(53)
五十三、彩环.....	(54)
五十四、奇异的火焰.....	(55)
五十五、铁的明证.....	(57)
五十六、假啤酒.....	(59)
五十七、小巧的喷泉.....	(60)
五十八、火的强者.....	(60)
五十九、彩蝶飞舞.....	(61)
六十、气轮.....	(62)
六十一、二氧化碳溶解度实验.....	(63)
六十二、悬浮在气体上的气球.....	(64)
六十三、最易“结冰”的气体——二氧化碳.....	(65)
六十四、转瓶.....	(65)
六十五、魔术烟雾.....	(66)
六十六、“自我鼓吹”的气球.....	(67)
六十七、幽静的“海底植物园”.....	(68)
六十八、游龙.....	(71)
六十九、遮生花园.....	(73)
七十、水面响弹.....	(74)
七十一、巧制铅粒.....	(75)
七十二、小瓶里的电闪雷鸣.....	(75)
七十三、二氧化氮的“喷泉实验”.....	(76)
七十四、氨在氧气中的燃烧.....	(78)
七十五、雾环.....	(78)
七十六、防火布.....	(79)

七十七、一抽即现的“白烟”	(39)
七十八、制硝酸的极简便之法	(31)
七十九、棕色环	(82)
八 十、常用化肥的简易识别	(82)
八十一、火蛇	(83)
八十二、火字	(84)
八十三、自制焰火	(85)
八十四、纸炮	(37)
八十五、双响爆竹	(88)
八十六、黑火药在水中的燃烧	(89)
八十七、白磷不在沸水中燃烧	(90)
八十八、滤纸自燃	(90)
八十九、吹燃的蜡烛	(91)
九 十、粉笔手雷	(92)
九十一、一支同时能做三个实验的试管	(92)
九十二、不需点燃的燃烧	(94)
九十三、发射小火箭	(95)
九十四、白热的氧炔焰	(96)
九十五、助人为乐的二氧化锰	(96)
九十六、气笔	(97)
九十七、变色瓶和变色管	(99)
九十八、黑色的发面馒头	(100)
九十九、摩擦生“冰”	(101)
一〇〇、培养一颗漂亮的大晶体	(102)
一〇一、氢氟酸的能力	(103)
一〇二、充气塑料弹	(104)
一〇三、光能引爆	(105)

一〇四、烧瓶内的“喷泉”	(107)
一〇五、密信	(108)
一〇六、自燃火炬	(108)
一〇七、火山爆发	(109)
一〇八、验指纹	(110)
一〇九、不用灭火剂的灭火器	(111)
一一〇、甲酸的银镜反应	(112)
一一一、白银霜花	(112)
一一二、固体水银	(113)
一一三、银树	(114)
一一四、海底火山爆发	(115)
一一五、烤蓝	(115)
一一六、铁的钝态	(116)
一一七、玻璃夹缝里的反应	(117)
一一八、磁性液体	(118)
一一九、除铁锈之法	(119)
一二〇、自己会燃烧的铁	(119)
一二一、自制褪色剂	(120)
一二二、蓝图	(121)
一二三、面粉爆炸	(122)
一二四、纸裹得了火	(124)
一二五、不倒的水上明烛	(124)
一二六、玻璃棒点燃冰块	(125)
一二七、棉花“炮弹”	(126)
一二八、雪后花园	(127)
一二九、塑料炮弹	(128)
一三〇、化学烟雾	(129)

一三一、靠肥皂航行的小艇·····	(129)
一三二、纸上分配层析法·····	(130)
一三三、点燃能爆炸的肥皂泡·····	(132)
一三四、自制电石灯·····	(133)
一三五、自制比重计·····	(133)
一三六、组合酒精喷灯·····	(134)
一三七、自制汽油喷灯·····	(136)
一三八、别具一格的气体发生器·····	(137)
一三九、会变色的喷泉·····	(138)
一四〇、二种绚丽的酸碱指示剂·····	(139)
一四一、变色花·····	(140)
一四二、几种易得的酸碱指示剂·····	(141)

后记

不找平面的水

取一玻璃酒瓶，在小火焰上烧其准备割断的下部，边加热边转动，使其受热均匀。热后，由焰中将酒瓶取出，用沾有冷水的粗线在烧热部位缠上一周，瓶子就沿湿线炸裂，稍稍打击几下，瓶即断开，形成无底玻璃瓶。

取一块厚10毫米的木板，锯成长40毫米，宽40毫米的小方木板，在木板中间插一个小铁钉，将一段小蜡烛固定在木板的小钉子上。在一个玻璃水槽中装水，将立有蜡烛的小木板放在水中，

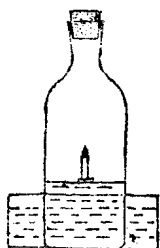


图1

浮在水面上。点燃蜡烛，迅速地把无底酒瓶盖在木块上，塞紧塞子。蜡烛逐渐熄灭，瓶内水面上升，上升水的体积约占瓶子体积的 $\frac{1}{5}$ 。瓶里瓶外的

水面不一般高（如图1）。水为何不找平面了呢？原来蜡烛在密闭的空间内进行燃烧，消耗了空气中的氧，密闭空间又与水相通，则水便占有氧原来占有的体积。测出水的体积，也就测出了氧在空气中占有的体积，即氧在空气中约占21%。

这个试验所用的仪器和材料都十分易得，在家中就可以做，所以这是一个便宜易做的实验。

自动灭火器

在一小玻璃瓶里灌 $3/4$ 瓶水，用插有细玻璃管的软木塞把瓶子塞紧，使玻璃管一端接近瓶底。接下来把小瓶放在铺上湿纸的盘子上。然后用镊子夹住一个酒精棉球，把它点燃后立即放在小瓶旁的湿纸上，并且把大广口瓶迅速而又严实扣在盘子上（动作慢了会把外界空气放进，影响实验效果），把棉球和小瓶都扣在里面。这时你会发现，细玻璃管中立即喷出了一股水，把棉球上的火浇灭了。如图 2 所示。

为什么烧着的棉球会自动地被水浇灭呢？我们知道燃烧要消耗氧气，因而，与外界隔绝的广口瓶内气压降低了。而小瓶由于用软木塞塞得紧紧的，瓶内空气没有损耗，所以气压高于瓶外。由于小瓶内部的压力大于瓶外，所以水就被压了出来。



图 2

被射出的纸盖

选一个密闭的硬纸圆筒，如装蜡纸的圆纸筒，在筒中间打一个小孔（直径 0.5cm ），纸筒一端盖子要密封牢，另一端盖子是活动的。

将乙炔发生器的导管插入小孔中，通入极少量乙炔（通入时间约 $1-2$ 秒钟），然后迅速用小纸团将小孔塞住，再

把纸筒翻几次，使气体混匀，把纸筒平放在台桌上，拔去堵小孔的纸团，用一个燃着的长木条（或用粗铁丝一头缠上一点棉花，沾酒精燃着），在小孔点燃混合气，立即有较强烈的爆鸣声，同时纸筒一端活动的盖子被气浪冲出去很远。如图 3 所示。

乙炔与空气混合的爆炸极限是： C_2H_2 2.5—80% 由于乙炔与空气的爆炸极限范围很大，只要空气中混入少量乙炔就可引起爆炸，另外乙炔和空气混合点燃爆炸非常激烈，所以不能在玻璃仪器中进行点燃爆炸实验。而用纸筒既安全又易得。往纸筒内充入 C_2H_2 量一定不能太多，乙炔量过多效果反而不好。

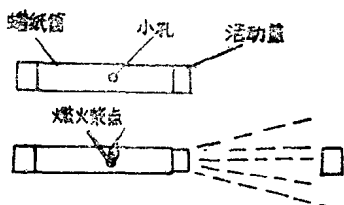


图 3

空气的力量

你曾注意过轮胎跑了气的汽车吗？空气从轮胎泄出后，汽车就不再保持平衡了，而在跑气处往下倾斜。但是，当你用气筒将空气打进轮胎时，汽车就渐渐升起。空气压力能够

以这种方式将相当重的卡车托起。

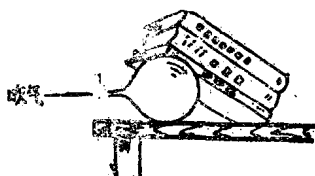


图 4

现在用一个玩具气球和几本书来做一次相似的实验，以试验一下空气压力的提举力。用绳子将三、四本

书捆好，一端放在玩具气球上。气球的气嘴要留在桌面外。

深深地吸一口气后，慢慢吹进气球里，你会看到，压着气球的一端很容易地就升起来了（图4），此刻你会深深地体会出空气力量之大。

白铁罐竟被压瘪

一个好端端的白铁罐，没有人去打，没有人去压，竟然瘪了。是什么力量使它瘪了呢？这是个耐人寻味的问题，看来我们需要从事一项十分有趣的实验活动，亲手实践一下，您就会从中找到问题的答案了——大气压力的作用。

实验用的薄白铁罐可用体积约5升的圆筒形饼干罐，也可向薄铁店定制。选择很薄的白铁皮或薄的马口铁皮，制成圆筒形铁罐。罐高约30厘米，直径约16厘米，连接处用锡焊，使不漏气。在罐的上盖中央处开一小孔，焊接口颈，口颈高约2.5厘米，直径约2厘米，以便塞入橡皮塞。

注50毫升水于薄铁罐内，将白铁罐置于放有铁丝网的三角铁架上，用煤气灯加热（如图5甲），当铁罐内的水沸腾时，蒸汽从铁罐上端开口处逸出，此时罐内大部分空气被排出去，即将铁罐口用橡皮塞塞紧，使它不漏气。握住罐口颈将铁罐浸入旁边大玻璃槽内的冷水中（如图5乙）。蒸汽遇冷凝结，铁罐内压力减小，受外界大气压力的作用，铁罐即被压瘪。所用玻璃水槽，必须较铁罐高大。槽内预盛冷水，约为全体积的 $\frac{3}{5}$ 。如果实验时旁边有自来水龙头等设备，就可将热铁罐在水流中冷却。也可将热铁罐放在放有石棉网的实

验台上，使它慢慢冷却，白铁罐也会突然被压瘪。同时可以解释水银气压计的作用（如图 5 丙）。当大气压力减小时，气压计（用水银槽，水银柱，水银组装而成）中的水银柱就要下降。这一实验也可说明气体分子运动学说。

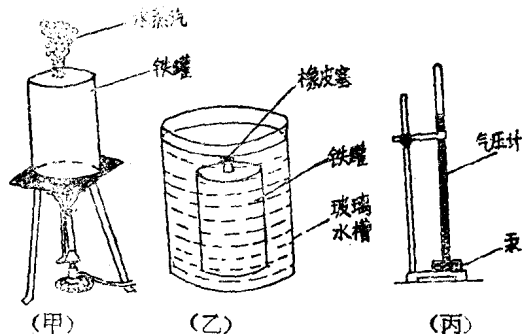


图 5 白铁罐被大气压瘪的试验

纸杯可以烧水

你相信吗，纸杯可以烧水。

把一根毛衣针穿过杯口边缘，毛衣针的两头搭在两只瓶子上。杯中装半杯水。在纸杯下面点燃一只蜡烛。过一会儿，水烧开了，而纸杯一点也没有烧焦。如图 6 所示。

水吸走了传到纸上的热，水温便升高了，水热到摄氏 100°C 开始沸腾。在正常大气压力下，水温不会再升高，因此在水蒸发

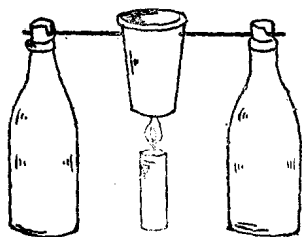


图 6

干以前，纸杯达不到燃炭的温度。

冷水也会沸腾

你见到过冷水沸腾吗？如果未见过，可以做个小实验看看。

拿一个玻璃杯，倒入 $3/4$ 杯水。再用一块塑料薄膜盖在杯子上，并朝杯子里压，直到薄膜接触水面为止。薄膜的其



图 7

余部分则包在杯子外面。把杯子倒转，左手紧紧握住薄膜和杯子。这时，空气的压力使薄膜托住了水，水不会下落。当你用右手指把杯子往下压时，你就会看到杯底出现一个空间，水也在里面

沸腾：水在冒泡、翻滚；做得好，还会听到沸腾的响声。如图 7。

这种水的沸腾是由真空造成的。你把杯子往下压时，水位下降，上面出现了真空。在真空中，不用多高的温度水也会沸腾。气压越低，水沸腾时所需的温度越低。因此，在高山和平原，水沸腾时所需要的温度是不相同的。

不溶于开水的冰

你也许会认为这个实验结论是荒唐的，可是当你做完这