

化学科技活动手册

潘鸿章◎主编



化学科技活动手册

潘鸿章 主 编

学苑出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学科技活动手册/潘鸿章主编. —北京:学苑出版社,1998.2

ISBN 7-5077-1188-9

I. 化… II. 潘… III. 化学实验—中学—教学参考资料

IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 27825 号

学苑出版社出版 发行

社址:北京万寿路西街 11 号 邮政编码:100036

河北省永清县印刷厂印刷 新华书店经销

787 × 1092 1/32 7 印张 190 千字

1998 年 2 月北京第 1 版 2000 年 6 月北京第 2 次印刷

印数:23000-26000

定价:7.50 元

前 言

近几年来,中等师范学校实施“必修课、选修课、课外活动和社会实践”相结合的教学方案,许多学校开展了丰富多彩的化学课外活动,积累了许多宝贵经验和资料,为了总结经验并给目前正在实施的“园丁科技教育行动”提供参考资料,中国教育学会化学教学专业委员会中师工作委员会一届二次会议决定广泛征集各地开展化学课外活动的资料。这一决定得到了广大教师的大力支持。有19个省、市、自治区的数百名化学教师提供了经过亲自实践的宝贵资料。经过各省、市、自治区中师化学中心教研组筛选后,我们将这些资料分为四部分,进行加工整理。对不适宜本书采用的资料只好割爱。对一个课题几位作者都提供的资料,合并为一篇文章。在文章后面署上各位作者的单位和姓名。署名不分先后。此外,还对内容的科学性、可操作性进行了订正,对文字进行了加工。由于时间紧迫,以及水平所限,在编辑加工过程中,疏漏和错误,或有悖于原作者意图之处,在所难免。希望各位作者及广大读者,不吝批评指正。

本书各资料在编写过程中,参考了许多专家学者及同行们的文章、著作,谨表谢意。限于篇幅不能在每一篇文章后面一一注明,仅在书后列出主要参考资料目录。

为了减轻学生经济负担,降低书价,本书特意用小字号排版,敬请读者谅解。

编 者

一九九八年一月

编委会成员

主 编 潘鸿章

副主编 姜淦萍 何志民

编 委(依姓氏笔画为序)

孔令鹏 方沙莉 卢欣慰 江道宗

刘心广 何志民 李殿武 李冀辉

杜淑贤 冷荣松 冷燕平 苗维新

杨少辉 杨想森 张 平 张应红

张洪涛 姜淦萍 唐建华 翁卸牛

郭显功 潘留芳 潘鸿章

目 录

第一部分 化学小工艺	(1)
蓝黑墨水的配制	(1)
红墨水的配制	(1)
墨汁的制作	(2)
在塑料上写字墨水的制作	(3)
无尘粉笔的制作	(3)
“消字液”的配制	(4)
化学浆糊的制作	(4)
胶水的配制	(5)
香味胶水的制作	(6)
石膏模型的翻制	(6)
叶脉书签的制作	(7)
手工艺“粘土”的制作	(8)
用脲醛树脂制生物标本	(9)
蛋壳刻画	(10)
发令枪纸炮的制作	(11)
胶卷的冲洗	(11)
黑白照片的印放	(12)
黑白照片的调色	(13)
晒制蓝图	(15)
用红薯和大麦制饴糖	(16)
酒精的制取	(17)
甜酒酿的制作	(18)
化学酱油的酿制	(19)
内酯豆腐的制作	(19)

花生豆腐的制作	(20)
米豆腐的制作	(21)
酸牛奶的制作	(21)
冷饮的制作	(22)
化学发酵粉的配制	(23)
蛋类保鲜法	(24)
饮用水的化学处理	(25)
肥皂的制作	(26)
洗发香波的制作	(27)
餐具洗涤剂的配制	(27)
油垢清洗剂的配制	(28)
去污粉的配制	(28)
磁带清洗剂的配制	(29)
钢铁制品除锈去污剂	(29)
衣服的化学去渍	(29)
冷烫液的制作	(33)
染发水的配制	(33)
雪花膏的制作	(34)
花露水的配制	(35)
常用消毒杀菌剂的配制	(35)
塑料粘合剂的配制	(38)
合成纤维粘合剂的配制	(40)
橡胶粘合剂的配制	(41)
自行车内胎修补粉的配制	(41)
皮革粘合剂的配制	(42)
皮革的鞣制	(42)
皮革涂饰剂的配制	(43)
皮革清洁剂的配制	(43)

黑鞋油的制作	(44)
毛皮的加工	(44)
铝制品的染色	(46)
铝制品的蚀刻	(47)
铜制品去锈剂的配制	(48)
铜制品的化学蚀刻	(48)
铁制品的化学蚀刻	(49)
钢铁制品的发蓝	(50)
钥匙的化学“镀”字	(51)
树叶上镀铜	(51)
无氰彩色镀锌	(52)
由植物提取食品用天然色素	(53)
从海带中提取碘	(54)
从草木灰中提取“三钾”盐	(55)
胆红素的提取	(56)
从废洗像液中回收银	(57)
从氯化银废液中提取银	(58)
废干电池的复活	(59)
废干电池的综合利用	(60)
织物蜡染	(61)
化学印字	(62)
玻璃镀银镜	(63)
玻璃的化学蚀刻	(65)
火柴的制作	(65)
烟花的制作	(66)
固体酒精的制作	(68)
人工斑竹的制作	(68)
耐腐蚀实验桌面的涂刷	(68)

自制晴雨花	(69)
花卉营养液的配制	(70)
水果催熟剂的配制	(70)
害虫忌避剂的配制	(71)
波尔多液的配制	(72)
土农药的配制和使用	(73)
泡沫塑料的制作	(74)
玻璃钢的制作	(75)
内墙涂料的制作	(76)
外墙涂料的配制	(77)
第二部分 实用分析检测	(78)
空气中一氧化碳含量的测定	(78)
空气中二氧化硫含量的测定	(79)
大气中降尘量的测定	(81)
大气中飘尘量的测定	(82)
水的酸、碱度的测定	(83)
水的硬度测定	(84)
水中溶解氧的测定	(86)
水中含氯量的测定	(88)
土壤酸、碱度的测定	(90)
土壤含水量的测定	(92)
土壤中有机质含量的测定	(94)
土壤中速效氮的测定	(94)
土壤中速效钾的测定	(98)
土壤中速效磷的测定	(100)
常用化学肥料的识别与鉴定	(103)
食物中食盐含量的测定	(105)
食物中维生素 C 含量的测定	(106)

食品中脂肪含量的测定	(106)
食醋中醋酸含量的测定	(107)
加碘盐中碘含量的测定	(108)
面粉新鲜度的检测	(110)
草木灰中含钾量的测定	(111)
香烟烟雾中几种毒物的测定	(112)
白酒中甲醇含量的测定	(115)
司机酒后驾车的检验	(116)
尿糖的检验	(117)
尿蛋白的检验	(119)
第三部分 仪器药品自制与课堂教学实验	(121)
几种常用仪器的制作	(121)
用纸板制作简易天平	(124)
多功能防污染试管架	(124)
气体发生器的制作	(126)
气体单向阀的制作	(128)
点燃可燃性气体的防爆装置	(129)
自动补液过滤器	(130)
多功能化学演示实验提盒	(131)
自制石墨坩埚	(133)
变色管的制作	(133)
用纯碱和石灰制氢氧化钠	(134)
硫酸铜晶体的制取	(135)
利用废干电池的锌皮制氯化锌	(135)
利用废铁屑制硫酸亚铁	(136)
利用废铁屑制三氯化铁	(137)
利用热水瓶的碎片制硝酸银	(137)
自制指示剂	(138)

简易防毒口罩的制作	(140)
实验室充氢气球的方法	(141)
氯气与水反应实验的改进	(143)
钠与水反应实验的改进	(144)
氮催化氧化实验的改进	(144)
氯气与甲烷取代反应实验的改进	(145)
可燃性气体的爆炸实验	(146)
粉笔在化学实验中的妙用	(147)
酒精棉球在化学实验中的妙用	(149)
火柴在化学实验中的妙用	(150)
太阳能在化学实验中的利用	(151)
模拟人体消化的实验	(154)
有关空气的实验	(154)
自来水的净化过程及模型制作	(157)
第四部分 趣味化学实验	(159)
玻璃棒点火	(159)
手指点烛	(160)
用水点火	(160)
滴水起火	(161)
棉花自燃	(162)
蜡烛自燃	(162)
自燃的铁粉	(163)
自燃的铅粉	(163)
喷火的玻璃管	(164)
自动闪光	(165)
空瓶取火	(166)
白炬绿焰	(166)
用火绘画	(167)

点火成“蛇”	(168)
火山爆发	(168)
彩焰“火山”	(169)
彩色焰火	(170)
冰块着火	(171)
可燃的胶冻	(172)
水面响弹	(173)
肥皂泡爆炸	(173)
粉笔炸弹	(174)
棉花“炮弹”	(175)
乙炔炮	(175)
地雷阵	(176)
一触即炸	(177)
烧不着的纸	(177)
烧不坏的手帕	(178)
烧不断的绳	(179)
滴水生紫烟	(179)
滴水生烟雾	(180)
空盆生烟	(180)
火箭上天	(181)
发射火箭	(181)
鸡蛋自动沉浮	(182)
巧吹气球	(183)
变色喷泉	(183)
连续喷泉	(185)
铁片上绘铜画	(186)
铜变“银”，“银”变“金”	(186)
密信的书写与识破	(187)

清水变“牛奶”	(188)
图画“消失”	(189)
“可口可乐”变“雪碧”	(189)
变色的碘酒	(190)
冷热变色的钴盐	(190)
五彩缤纷的铜化合物	(191)
喷雾成画	(194)
一壶七色	(194)
神奇多变的三氯化铁	(195)
喷雾成花	(196)
清水变色	(197)
五颜六色的饮料	(198)
无色印泥	(199)
神奇的搅棒	(199)
茶水、墨水互变	(200)
化学振荡	(201)
振荡变色的瓶子	(202)
变色“涂料”	(203)
水中花园	(204)
松林雪景	(205)
鸡蛋壳内藏秘密	(205)
铅笔绘彩画	(206)
主要参考资料	(207)

第一部分 化学小工艺

蓝黑墨水的配制

〔原理〕 鞣酸和硫酸亚铁混合生成可溶性的几乎无色的鞣酸亚铁，鞣酸亚铁在空气中被氧化生成黑色鞣酸铁沉淀，附着在纸上，因此，用蓝黑墨水写字，字迹颜色逐渐变深。为了防止亚铁盐水解，加入少量硫酸。阿拉伯树胶对胶体起保护作用。

〔操作〕 称取鞣酸 8g、没食子酸 1.5g、硫酸亚铁 10g、水溶性蓝色染料 15g、阿拉伯树胶 0.5g，用 500mL 蒸馏水分别溶解，然后将几种溶液混合，滴加 4~5 滴 1:1 硫酸，搅拌，过滤，装瓶。

作者：黑龙江省牡丹江林业师范 杜淑贤、辽宁大连师范 刘军

红墨水的配制

〔原理〕 红黑水是将红色有机染料（如品红、酸性大红 G、直接耐酸曙红等）溶解于水中制成的。加入少量阿拉伯胶可以增加粘附性。加入少量甲醛可以防腐。为了防冻，可加入少量甘油。

〔配方〕 品红染料 18g、阿拉伯胶 20g、甘油 4g、酒精 50g、甲醛 6g、蒸馏水加至 1000mL。

〔操作〕 将品红染料溶解于酒精中。将阿拉伯胶溶解于 800mL 热水中，过滤除去不溶物。把品红的酒精溶液倒入稀胶水中，再添加甘油、甲醛，搅拌均匀即成红墨水。

作者：福建省泉州师范 杨少辉

墨汁的制作

墨汁是由炭黑、胶和其它辅助原料调制而成。

〔配方〕

原料名称	含量(份)	备 注
炭黑	16	炭黑可从烟囱或锅炉内壁取得
骨胶	6	起悬浮烟黑、调整浓度和胶合作用
纯碱	0.23	帮助骨胶溶化,但过量则影响墨汁稳定性,过少会造成墨汁凝冻和不透纸现象
二甲酚	1	起防腐作用,性能类似于石炭酸
樟脑油	0.25	起防腐作用,并使墨汁具清香味
开水	适量	

〔操作〕 将炭黑用水润湿再研细,倒入烧杯中。把骨胶和纯碱及适量水放入溶胶桶内,加热(100~120℃)至骨胶、纯碱完全溶化,然后立即检验粘度,其方法是:将溶好的胶吸入大肚吸管中,上下口径 6mm,容量 28mL,竖直让其自然流出,在 17~18 秒内流完为合格。然后将研好的炭黑徐徐倒入胶液中,边倒边搅拌,使之充分混合。最后把樟脑油用开水溶化成乳状后倒入搅匀,再加入二甲酚,搅拌均匀后用绢罗过滤即可。

作者:河南豫西师范 刘建朝、云南文山师范 吴娟、段利平

在塑料上写字墨水的制作

〔原理〕 用有机物制成的“墨水”，可以溶解聚氯乙烯、聚四氟乙烯等塑料，在上面书写后便可留下字迹。

〔操作〕 先将 30mL 二氯甲烷倒入烧杯中，再加入 4g 聚乙烯醇，搅拌使之溶解。加入 15mL 环己酮，搅匀，再加入 30mL 冰醋酸和 15mL 油溶黑溶液，搅匀。

〔说明〕 配好的墨水应装入棕色玻璃瓶中密封贮存。

作者：湖北武汉第四师范 余臻鹏、林卫明

无尘粉笔的制作

〔原理〕 $2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$

$2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

〔操作〕 1. 制粉：①选洁白的生石膏打碎去杂，磨成石膏粉；②将生石膏粉放入铁锅内，边加热边搅拌，不久即可见锅内开始“沸腾”。继续加热搅拌至“沸腾”停止时，用干冷盆倒扣在石膏粉上，过一会观察盆内壁若无水珠凝结即成。待其自然冷却后，再进行一次粉碎，至粉末无颗粒感为止，即为熟石膏，然后将其密封贮存备用。

2. 配液：碳酸钠：甘油：水=1：10：100（质量比，甘油为 95% 溶液），配成溶液，加热至沸，冷却备用。

3. 制粉笔：①用煤油将模具洗净，用橡皮塞堵住模具小口，平放使模具大口朝上；②称熟石膏粉 360g，用（2）中配制成的溶液 300mL 同置于一大烧杯中，拌匀成糊状；③将糊状浆慢慢注入模具内至满；④约经四分钟即凝固，将橡皮塞拔出，用小木棒捅出粉笔，晾干后即可使用。上述配料量可制 100 支粉笔。

作者：浙江衢州师范 翁卸牛、云南陆良师范 李晓梅

“消字液”的配制

方法一：用高锰酸钾溶液和草酸溶液退色

〔原理〕 高锰酸钾在酸性条件下有较强的氧化能力，能使有机色素退色。草酸是还原剂，能将 Fe^{3+} 还原成可溶性 Fe^{2+} 的化合物。

〔操作〕 1. 将 3g 高锰酸钾溶解于 100mL 蒸馏水中，再慢加入 2mL 硫酸，搅匀后即成为甲液。

2. 将草酸加入蒸馏水中搅拌，至不能再溶解时，倾出上层的饱和溶液即成乙液。

〔使用〕 消除蓝黑墨水的字迹时，先用带有脱脂棉球的木棍沾少许甲液涂擦字迹。待字迹变黄色，用滤纸吸干残液，再用另一根带棉球的木棍沾饱和草酸溶液涂擦字迹，直至字迹全部消失，再用滤纸吸干残液。

〔说明〕 本法中的乙液可改用通入二氧化硫的 3% 的亚硫酸钠溶液。甲液可用漂白粉溶液。

方法二：

分别配制饱和碳酸钠溶液 50mL 与饱和硼酸溶液 30mL，将这两种溶液倒入一个烧杯中，再加入 20mL 10% 的次氯酸钠溶液，搅拌均匀，即成为消字液。

作者：河北平泉民师 马建华、湖北武汉四师 余臻鹏、林卫明、河北平泉民师 王晓忠、江苏太仓师范 汪维震、甘肃金昌师范 刘心广

化学浆糊的制作

〔配方〕 面粉 500g、食盐 50g、苯酚(石炭酸)3~5g、明矾 10g、甘油 1g。

〔操作〕 1. 制淀粉：①将面加水调和成面团(不要太硬，似炸油条的面)放置一会儿；②加水冲洗面团，将面筋挤出，浆液静置一天，让淀粉