

初中化学实验技术 与教学法指导

北 京 教 育 出 版 社



初中化学实验技术与 教学法指导

《初中化学实验技术与教学法指导》编写组

北京教育出版社

初中化学实验技术与教学法指导

Chuzhong Huaxue Shiyān Jìshù Yú Jiàoxuéfǎ Zhǐdǎo

《初中化学实验技术与教学法指导》编写组

*

北 京 教 育 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

新华书店北京发行所发行

马 池 口 印 刷 厂 印 刷

*

787×1092毫米 32开本 3.75印张 79,000字

1987年5月第1版 1987年5月第1次印刷

印数 1—4,300

ISBN 7-5303-0021-0/G·16

书号: 7327·32 定价: 0.65元

前 言

化学是一门以实验为基础的学科。实验教学可以帮助学生形成化学概念,理解和巩固化学知识,培养学生观察现象、分析综合问题、解决问题等能力,通过实验可获得比较熟练的实验技能,培养学生实事求是、严肃认真的科学态度和科学方法。因此加强实验教学是提高化学教学质量的重要一环。教师可根据学校设备条件、按照教材要求,除完成课本上规定的演示实验和分组实验外,可适当调换或增补一些实验。在教学过程中教师要认真做好演示实验。条件具备的学校可以将一些演示实验改为课堂边讲边做实验。教师对学生的分组实验,应有充分的准备和严格的要求,并具体指导学生独立进行实验操作的能力。要求学生在实验前预习实验内容,实验过程中仔细观察发生的现象,认真做好记录,实验后做小结,并如实写出实验报告。教师应把化学实验作为考查的内容记入成绩。

为了进一步提高化学实验教学的质量,我们组织北京市化学中心研究组的成员编写了《初中化学实验技术与教学法指导》一书。在编写过程中我们提出并依据了下述实验技术与教学法的几点建议,具体如下:

一、加强演示实验技术与教学法的几个建议:

1. 演示实验要做到现象明显、操作简单可靠、安全。
2. 要使全班同学能看清、看到实验现象。为此教师要选用较大仪器、足量药剂并能采用黑白衬进行对比。
3. 教师要说明仪器装置的细节,学生难以看到的部分

要事先画在黑板上（或用投影仪）。

4. 告诉学生实验过程中可能出现的问题。
5. 教师要估计好演示实验所用的时间。
6. 教师要预备好实验台上所放的仪器和药剂。
7. 教师可事先做好实验卡片，卡片项目可参考如下：

实验名称	装置图及方法	药剂与用量	操作关键	现象与分析	使用时间	注意事项
------	--------	-------	------	-------	------	------

8. 教师要做到操作规范、准确。

二、学生分组实验教学法的几点建议：

1. 教师和实验管理员事先做好充分准备，明确实验目的。实验目的要有两方面的内容：

- (1) 具体知识方面的要求。
- (2) 培养能力（突出实验技能方面）的要求。

2. 检查学生的准备：

- (1) 实验目的。
- (2) 操作要点、注意事项。
- (3) 实验内容及实验报告的预习。

3. 教师在实验过程中要提出重要问题的讨论。

4. 教师要观察学生的操作和完成实验的态度。

5. 实验小结。

本书按现行课本共编84个演示实验，14个学生分组实验。

参加本书编写的有赵克义、李元明、夏致远、张英真、马瑶质等老师。北京师范大学化学系姚乃红老师对本书进行了认真的审阅，在此表示感谢。

由于水平有限，本书有不妥及错误之处，恳切欢迎批评指正。

《初中化学实验技术与教法指导》

编写组 1986.2.

目 录

绪言课的实验和化学实验基本操作	(1)
实验 1 镁带的燃烧	(1)
实验 2 加热碳酸氢铵	(2)
化学实验基本操作 (一) 药品的取用、仪器的 洗涤	(3)
化学实验基本操作 (二) 物质的称量和液体的 量取	(4)
化学实验基本操作 (三) 物质的加热、液体的 过滤	(5)
化学实验基本操作 (四) 仪器装配、给碳酸氢 铵加热、排水取气	(5)
第一章 氧 分子和原子的实验	
一、氧气的化学性质	(7)
二、白磷的自燃	(11)
三、氧气的实验室制法	(12)
四、质量守恒定律	(17)
五、学生实验 实验三 氧气的制取和性质	(18)
第二章 氢 核外电子的排布的实验	
一、电解水	(21)
二、氢气的实验室制法	(23)
三、氢气的性质	(29)
四、钠在氯气中燃烧	(37)

五、学生实验 实验四 氢气的制取和性质…… (38)

第三章 碳的实验

- 一、木炭的性质…………… (41)
- 二、二氧化碳的性质…………… (48)
- 三、二氧化碳的制取…………… (52)
- 四、灭火器的原理…………… (54)
- 五、一氧化碳的性质…………… (55)
- 六、碳酸盐跟酸的反应…………… (59)
- 七、甲烷的性质…………… (61)
- 八、学生实验 实验五 二氧化碳的制取和
性质…………… (63)

第四章 溶液的实验

- 一、溶液 悬浊液 乳浊液…………… (65)
- 二、溶解过程中的吸热和放热现象…………… (67)
- 三、饱和溶液 溶解度…………… (69)
- 四、物质的结晶…………… (72)
- 五、混和物的分离…………… (76)
- 六、学生实验 实验一 粗盐的提纯
实验二 蒸馏水的制取
实验六 配制一定浓度的溶液… (78)

第五章 酸 碱 盐的实验

- 一、物质的导电性…………… (82)
- 二、盐酸的性质…………… (85)
- 三、硫酸的性质…………… (90)
- 四、硝酸的性质…………… (93)
- 五、金属活动性顺序…………… (94)
- 六、中和反应 pH值的测定 …… (94)

七、碱的性质	(96)
八、盐的性质	(100)
九、氧化物的性质	(101)
十、学生实验	
实验七	酸的性质
实验八	碱和盐的性质
实验九	土壤酸碱性的测定 几 种化肥的性质
实验十	酸、碱、盐、氧化物的实 验习题
	(104)

绪言课的实验和化学

实验基本操作

【名称】 实验 1 镁带的燃烧
实验 2 加热碳酸氢铵

【类型】 演示实验

【目的要求】

1. 通过对实验现象的观察，使学生初步认识化学变化的特征，掌握化学变化这一基本概念；
2. 指导学生正确地观察实验现象，培养观察能力；
3. 认识石棉网、坩埚钳、酒精灯、铁架台、烧杯、试管、导管、橡皮塞等仪器，并初步了解它们的使用方法；
4. 初步了解固体药品的取用、给试管里固体物质加热的操作方法及闻气体气味的方法。

【教学方法】

实验1 镁带的燃烧

1. 取 5 ~ 6 cm 长的一条镁带，让学生观察金属 镁为银白色具有金属光泽。
2. 介绍坩埚钳、石棉网、酒精灯，并说明它们在本次实验中的用途，然后点燃镁带。
3. 提醒学生注意观察：镁带燃烧时发出耀眼的强光、放出大量热，生成白色粉末状物质。

4. 对比镁和氧化镁的不同,说明镁发生化学变化后生成不同于镁的新物质氧化镁。

实验2 加热碳酸氢铵

1. 展示碳酸氢铵样品,观察它的色、态。

2. 简要介绍实验中用到的几种仪器。然后取少量碳酸氢铵放入试管中加热,观察试管内发生的变化,闻产生气体的气味,教给学生正确闻气体的方法,不要把鼻孔凑到容器口去闻,要用手扇“招气入鼻”。

3. 移开酒精灯,用带导管的橡皮塞子塞好试管,把导管插入烧杯内的澄清石灰水中,继续加热,直到碳酸氢铵完全消失。仔细观察试管和烧杯两处发生的变化。

4. 让学生总结观察到的以下现象:(1)生成了一种有刺激性气味的气体 and 一种能使石灰水变浑浊的气体。(2)试管壁上有水珠产生。(3)碳酸氢铵逐渐减少,最后不见了。

得出结论,碳酸氢铵受热后发生了化学变化,生成了其它新物质:氨气、二氧化碳、水。

通过以上这两个实验,说明化学变化的特征是生成了新物质。一般化学变化中常伴随着有发光、发热、变色、生成气体、沉淀等现象。

5. 思考与讨论:

有人认为凡是有气体生成,或有发光现象就是发生了化学变化,对吗?你认为化学变化的主要特征是什么?

【成败关键】

1. 装碳酸氢铵的试管要干燥,装置要密闭。

2. 碳酸氢铵用量0.3~0.5克为宜,加热2~3分钟即可消失,这样既省时间又使实验有较强的说服力。

3. 加热时, 火焰由试管盛药的部位, 向试管尾部缓慢移动。

4. 石灰水用新配制的, 取量多些, 防止变浑浊后再变澄清。

5. 停止加热时, 先把导管从石灰水中取出, 再撤酒精灯。

【说明】

镁带表面灰黑色物质是氧化镁和氮化镁。课前应用砂纸打掉, 否则不易点燃。由于生成的氧化镁中夹有氮化镁因而产物显灰色。

化学实验基本操作 (一) 药品的取用、仪器的洗涤

【类型】 学生实验

【目的要求】

1. 了解化学实验的目的要求和对学生实验的要求、注意事项等;

2. 认识常用仪器及初步学习画仪器示意图的方法;

3. 学会固体、液体药品的取用;

4. 初步掌握玻璃仪器的洗涤方法。

【教学方法】

1. 课前准备工作;

(1) 布置学生看课本第226页至227页化学实验的目的要求, 准备绘图用的坐标纸。

(2) 分好实验小组, 将分组名单贴在实验台桌侧面, 上课时对号入座。

2. 上课先宣布实验室规则, 然后检查学生对化学实验的目的要求的预习情况。

3. 认识仪器及绘图：展示常见的试管、试管夹、试管刷、试管架、烧杯、烧瓶、药匙、集气瓶、漏斗、酒精灯等仪器；介绍绘图方法。

4. 药品的取用：强调以下操作要点和注意事项：

(1) 如果实验里没有说明用量，应该取用最少量：固体以盖满试管底部为准；液体取 1 ~ 2 毫升。取多或剩余的药品不要放回原试剂瓶中，应倒在指定的容器里。

(2) 往试管中加入粉末状药品用纸槽送入；块状物用镊子夹取，将试管倾斜，使块状药品沿试管壁慢慢滑落。

(3) 取用液体药品时，试剂瓶标签向着手心，略斜地夹持试管，使瓶口紧挨试管口，把液体缓缓地倒入试管里。

5. 玻璃仪器的洗涤：注意试管、烧瓶中装入水后的正确振荡方法；用试管刷刷洗的正确操作；观察玻璃仪器洗涤干净后，内壁上应附着一层均匀的水膜。

【说明】

操作练习应印发操作要点和记录，可参考北京教育学院编的《初中化学实验报告册》（以下简称《实验报告册》）中有关部分。

化学实验基本操作（二） 物质的称量和液体的量取

【类型】 学生实验

【目的要求】

初步学会称量固体物质的质量和量取液体的体积。

【教学方法】

1. 提问检查有关药品取用的操作。然后提出取一定质量的物质，和一定体积的液体应当使用什么仪器？怎样操作？

2. 教师讲解和学生操作同时进行。按《实验报告册》

进行。

3. 思考与讨论:

- (1) 量取100毫升液体选用10毫升量筒合适吗?
- (2) 用量筒给液体物质加热对吗?
- (3) 使用胶头滴管时,为什么不能把滴管伸入到试管里面去滴加液体?

化学实验基本操作 (三) 物质的加热、液体的过滤

【类型】 学生实验

【目的要求】

1. 学会酒精灯的使用及给试管中物质加热的操作;
2. 学会振荡、搅拌等操作;
3. 初步掌握过滤、沉淀的洗涤等操作。

【教学方法】

1. 按《实验报告册》的要求,分步讲解练习。
2. 思考与讨论:
 - (1) 常用来给固体或液体加热的仪器有哪些?
 - (2) 加热时玻璃仪器外壁有水,会造成什么结果?
 - (3) 给试管里的液体加热时,为什么要不时地在火焰上移动试管?给固体物质加热是否也这样操作?
3. 小结试管、烧杯、玻璃棒都有哪些用途。

化学实验基本操作 (四) 仪器装配、给碳酸氢铵加热、排水取气

【类型】 学生实验

【目的要求】

1. 初步学会简单仪器的连接。学会检查仪器装置的气

密性；

2. 学会给试管里物质加热的方法；
3. 初步掌握排水取气的操作；
4. 初步学会观察记录实验现象、填写实验报告。

【教学方法】

1. 展示一套组装好的加热碳酸氢铵实验的仪器装置。让学生观察和讲解连接仪器的操作方法。注意以下几部分的连接：（1）铁架台及附件（铁夹、铁圈）的连接。（2）玻璃导管与橡皮塞和橡皮管的连接。（3）试管与橡皮塞的连接。然后让学生按实验内容进行操作。

2. 示范装置气密性的检查方法和排水法收集气体的操作。

3. 讲解怎样填写实验报告。

4. 思考与讨论：

（1）欲收集的气体易溶于水，能用排水取气法收集吗？应怎样收集？

（2）盛有比空气重的气体的集气瓶应当怎样放置？

【说明】

本次实验是学生制取氧气的准备课。制氧气的实验操作难度较大，在正式制氧气以前应初步学会连接仪器、检查仪器装置的气密性、加热、排水取气等操作。碳酸氢铵受热分解的实验，所用仪器基本与制氧气相同，现象也很明显。也可选用氢氧化铜或碱式碳酸铜等物质受热分解的实验。

第一章 氧 分子和原子的实验

一、氧气的化学性质

【名称】 实验 1-1 木炭在氧气里燃烧

实验 1-2 硫在氧气里燃烧

实验 1-3 铁在氧气里燃烧

实验 1-4 蜡烛在氧气里燃烧

【类型】 演示实验

【目的要求】

1. 通过木炭、硫、铁、蜡烛在氧气里燃烧的实验，验证氧气是一种化学性质比较活泼的气体；
2. 了解物质燃烧时都能放出热量；
3. 了解在氧气里燃烧木炭、硫、铁、蜡烛的操作方法；

实验 1-1 木炭在氧气里燃烧

【教学方法】

1. 通过木炭在氧气里燃烧，验证氧气的化学性质是比较活泼的。应注意对比木炭在空气里燃烧与在氧气里燃烧的现象有什么不同。
2. 用坩埚钳夹一块木炭，不加热把它伸进盛有氧气的集气瓶中。让学生观察木炭并不燃烧。这样做的目的是让学生更好地记忆木炭在氧气里燃烧的条件是必须经过点燃。再

做下面实验可以强化学生的记忆。

3. 让学生观察木炭的颜色、状态，然后用坩埚钳夹一块木炭在酒精灯上加热，木炭只发红。把烧红的木炭放入燃烧匙，并由上往下慢慢地伸入到氧气瓶里，观察木炭剧烈燃烧，发出白光，放出热量。从而得出结论：木炭在氧气里燃烧比空气中更剧烈，燃烧的产物是二氧化碳。

燃烧停止后，向瓶中倒入澄清石灰水，振荡，观察石灰水的变化。

【成败关键】

1. 氧气要纯，选用松脆炭片并削光，燃烧效果就好。
2. 加入少量新配制的饱和石灰水。

【说明】

燃烧木炭可不用燃烧匙，直接用坩埚钳夹取，烧红后伸进氧气瓶中。

实验 1-2 硫在氧气里燃烧

【教学方法】

1. 观察硫的色态。取少量硫粉放在燃烧匙里点燃，观察硫在空气里燃烧的现象。

2. 把盛有燃着的硫的燃烧匙，自上而下慢慢伸进氧气瓶里，观察燃烧现象。燃烧停止后，取出燃烧匙，盖好玻璃片，让学生闻瓶内气体的气味。

3. 比较硫在空气里和氧气里燃烧的现象：硫在空气里燃烧发出微弱的淡蓝色火焰，在氧气里燃烧更旺，火焰呈明亮的蓝紫色。硫燃烧的产物是无色、有刺激性气味的气体二氧化硫。

【说明】

1. 所用燃烧匙如是铜制的，应先垫上细沙再加硫粉，以防烧坏。

2. 硫的用量要少，在空气里燃烧时间不要过长；在氧气瓶里燃烧时瓶口要用玻璃片阻挡，未燃完的硫，应立即将燃烧匙浸入水中熄灭火焰，防止有毒的二氧化硫大量扩散到空气中。

3. 点燃硫粉时，应将燃烧匙倾斜，使硫粉对准酒精灯火焰的外焰，不要在燃烧匙底部加热。

4. 硫在空气中燃烧呈淡蓝色火焰，教室后排学生不易看清，可用引燃火柴或纸条的方法证实硫的燃烧。

实验 1-3 铁丝在氧气里燃烧

【教学方法】

1. 提问：铁在空气里能燃烧吗？然后将一根铁丝在酒精灯上加热，观察铁丝只发红，不能燃烧。

2. 观察事先准备好的用来做燃烧的铁丝，说明系上火柴棍的作用。然后进行燃烧实验。

3. 铁丝在氧气里剧烈燃烧，火星四射，有红热的熔融物落入瓶底。冷却后，取出生成物为黑色固体。

4. 分析现象，说明铁与氧气发生剧烈反应，放出大量热，生成的黑色固体物质是四氧化三铁。

【成败关键】

1. 氧气要纯。用250毫升大集气瓶效果好。

2. 取铁纱窗上的细铁丝（约10~15厘米长），用砂纸去掉表面漆皮，将两、三根一起在细玻璃棒上绕成螺旋状，一端系火柴，火柴棍要与铁丝平行放置。如图1所示。这样当火柴燃烧时，火大而较集中，能充分利用火柴燃烧的热量