



如何做好 初中化学 演示实验

邹振惠 陶冶
福建教育出版社

化学演示实验

邹振惠 陶 冶 编著

如何做好初中化学演示实验

邹振惠 陶 冶 编著

福建教育出版社出版

三明市印刷厂印刷

福建省新华书店发行

开本787×1092 1/32 3.375印张 70千字

1984年11月第一版 1984年11月第一次印刷

印数：1—6,750

书号：7159·974 定价：0.35元

前 言

演示实验在中学化学教学中有很重要的作用。它能使学生提高学习兴趣，启迪思维，锻炼观察能力。

为了帮助初中化学教师掌握课本里的演示实验，我们在反复实践的基础上，总结了做好这些实验的一些关键和诀窍，并提出一些改进方法。本书还根据课本要求，在每个实验里明确指出应当观察的主要方面。有些实验装置比较复杂，药品需要用特殊方法制备，或是操作上要求注意的事项，都作了详细说明。

由于水平有限，书中谬误之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

1984年3月

目 录

做好演示实验必须注意的几个问题.....	(1)
绪言.....	(9)
第一章 氧、分子和原子.....	(12)
第二章 氢、核外电子的排布.....	(27)
第三章 碳.....	(44)
第四章 溶液.....	(63)
第五章 酸、碱、盐.....	(75)
附录一 塑料薄膜热压制品在中学化学实验中的 应用.....	(97)
附录二 多用化学演示实验提盒.....	(102)

做好演示实验必须注意 的几个问题

演示实验在中学化学教学中的作用

1. 引起学生学习化学的兴趣

许多化学实验现象鲜明、生动有趣，容易吸引学生注意力。教师要充分运用演示实验，因势利导，阐述有关的基础知识。由于浓厚的学习兴趣和高度的注意力，学生的学习效率显著提高，更加积极主动地学好这门功课。

2. 帮助学生形成化学概念

化学概念对初学化学的初中学生来说，大多是很生疏的。形成这些概念，应尽可能采取一些直观教学手段。化学实验是其中比较有效的一种。它所提供的感性材料，既丰富又直接，这对实现认识的飞跃和形成概念都是十分重要的。

3. 帮助学生了解并熟记一些重要的化学物质知识

中学阶段需要学生掌握的物质有一百多种，要了解并熟记这些物质的性质或制备方法并不那么容易。如果通过实验，观察物质发生反应的现象并进行分类对比，联系通性，注意特性，就会提高对具体物质性质的了解和记忆的效率。

4. 培养能力

通过演示实验可以培养学生的多种能力。特别是观察能力和思维能力。

实验是化学教学中主要的实践。通过演示实验，在教师的指导下，学生逐渐懂得应当观察什么，怎样观察，也学会怎样把观察到的现象跟所学的基础知识联系起来，用观察到的现象解决学习过程中出现的问题，用学过的知识解释观察到的现象。这对培养学生的观察能力和思维能力，起着决定性的作用。教师在演示实验中准确、合乎规范的操作，对培养学生的实验能力，也是十分重要的。

5. 培养实事求是的工作作风和严肃认真的科学态度

演示实验的仪器装置合理，操作正确，一般可以收到预期的效果。但实验有时会产生意外的结果。这时教师不是掩盖搪塞了事，而是冷静分析，细心考虑，探查原因，改进装置或操作，从而得到良好的结果。这样做，对培养学生实事求是的工作作风和严肃认真的科学态度，将起很大的作用。

由此看来，在中学化学教学中，演示实验对学生掌握基础知识和基本技能，培养各种能力和科学态度，都是十分必要的。教师应设法完成并努力做好规定的演示实验。有条件的，还可补充一些现象鲜明，跟教材关系密切，且能为学生所接受的演示实验。

做好演示实验的几个原则

1. 认真备课，选择最优实验方案

在熟识教材和有关参考资料的基础上，认真研究该实验在教学中的主要作用，明确实验的目的和要观察的现象，然后着手做预备实验。实践证明，没有做预备实验，拿着实验

员准备的仪器药品，就直接在课堂上进行演示，即使是有经验的教师，也往往会遭到失败。由于气候变化，仪器更迭，药品来源不同或变质，实验效果也很可能要随之起变化。因此，必须根据现有的仪器、药品，预先进行实验，反复比较，选择最佳的实验方案（仪器装置、药品浓度或用量、操作方法）。例如，氢气流吹肥皂泡实验，如果采用合成洗涤剂，配上一个干燥管，直接可以吹泡；如果采用肥皂水，则需在干燥管里装上干燥剂，并在干燥管粗的一端塞上一个带玻璃导管的橡皮塞，才能蘸肥皂水吹气。经过反复试验证明，前一个方案装置简单，成功把握性大，因而比后一个方案为佳。

2. 合理安排，充分发挥演示实验在课堂教学中应有的作用

演示实验和教师的启发式讲解有机地穿插配合，可使课堂生动活跃。有些教材内容（如验证性质的实验）要先讲解后实验；有些（如探索性的内容）则宜先实验后讲解。现象短促且不甚明显的实验应先向学生指明，必须集中注意力观察什么现象；反之，有时为了培养学生的观察能力，则让他们先观察，而后说出观察到的现象并解释原因。

3. 装置必须简洁合理，操作力求熟练准确

对于演示实验装置，除了要求能达到良好的实验效果外，还必须尽可能做到简单、整齐、清洁、美观。要移去或遮掉非重点观察的部分，以免分散学生的注意力。例如，一氧化碳还原氧化铜实验，或甲烷燃烧实验，气体最好事先制取并收集在贮气瓶里或贮气袋里。如果要当场制取，必须用

木块将气体发生器的部分遮挡起来。

教师的操作，不但要合乎规范，还要做到熟练，尽量减少那些不必要的动作。这样既对学生起了示范作用，又可节省时间，提高效率。例如，排水法收集气体，集气瓶灌水要一次灌满，不要因留有空气泡而倒掉，重新再灌。

4. 改进方法，讲究效果，提高演示实验的质量

教学工作百尺竿头更进一步，化学演示实验也要精益求精。如何改进方法，使演示实验达到更加良好的效果，是每一个化学教师都必须认真研究的课题。同样一个实验，可以采用不同的实验方法（包括不同的仪器装置、药品或操作）。通过试验比较，动脑筋、找窍门，不断改进，就能使演示实验的质量逐步提高。

改进演示实验方法的要求

一般地说，演示实验方法的改进，必须考虑下列几方面要求：

1. 使实验现象更鲜明，跟教学内容结合更紧密

这是实验方法改进的最重要要求。鲜明的实验现象使学生获得深刻的印象。而这种印象只是为了理解知识、巩固知识的需要。一味追求实验现象的奇趣而违反教学内容的科学性或根本跟教学内容无关，那是不足取的。实验方法的改进，应力求更全面地揭示物质的本质属性。金属钠和氯气在常温下就能剧烈反应。钠在氯气里燃烧实验经过改进后，不必事先加热，同样能剧烈燃烧，生成白色的氯化钠固体，这

就更能说明金属钠和氯气的活泼性。

要使实验现象更明显，能见度更大，通常可以采取下列一些措施：

(1)适当增大仪器的容积，增加反应物的用量。例如，将反应容器由试管改成烧瓶或烧杯。这样可使教室里后排的学生看得清楚，但却浪费药品。对于价格比较便宜的药品，为了提高能见度而采取这个措施是可行的。

(2)选择反应速度较高的反应，或设法加快反应速度（增加反应物浓度、提高温度或使用催化剂等），可使实验现象更明显。例如，氯酸钾加热分解出氧气的速度很慢，加入催化剂二氧化锰并加热到足够的温度后，产气速度明显加快。

(3)采用间接方法，使实验现象更加鲜明。有些实验变化不明显，不易觉察，可设计一种间接方法，使现象更加鲜明。例如，氯气置换碘化钾的碘实验，如果在反应后的溶液中注入四氯化碳，进行萃取，或加入少量淀粉溶液，则实验现象十分鲜明。燃烧氢气、甲烷或硫化氢等含氢气体的实验，均要求观察倒罩的干燥烧杯壁上有水珠生成。如果事先在杯壁撒上极少量高锰酸钾细末，生成的水珠就被染成鲜艳的紫红色，沿杯壁流下，即使在教室后排，也可以看得清楚。

(4)采取空白对照或对比实验。例如，木炭吸附红墨水，使吸附前的溶液和吸附后对照；二氧化碳使紫色石蕊试液变红实验，把吹空气和吹二氧化碳两种溶液对比，会更有说服力。

2. 节省演示实验时间

演示实验所花的时间过长，势必影响课堂教学任务的完成。这就要求教师在课前做好充分准备，认真研究、设计，使实验装置合理化，操作简单，控制时间，设法加快实验进程。例如，物质的导电性实验，一般需花十几到二十几分钟，经改进后，只要五、六分钟，甚至还可以更短。教师熟练的操作，使演示实验的时间大为节省。凡一切可以在课前完成的事情，尽量不要留到课堂里去做（如添加酒精、剪灯芯等）。入教室前一定要带足所需的仪器、药品以及辅助材料（如火柴、滤纸、铁丝、镊子等）。气体性质实验所需的气体应事先装满集气瓶、贮气瓶或贮气袋。宁可在课前多花一小时，也不在课堂上浪费一分钟。有些过程比较缓慢的实验（如纸上层析、木炭吸附红墨水、电解水等），可以准备两套。一套在课前已完成或接近完成的，另一套在上课时才开始进行。这样可避免在课堂上浪费时间，不致使学生因长时间的期待而感到索然无味。

3. 简化仪器装置，节约药品用量

复杂的仪器装置不一定会有较好的实验效果。有时反而导致实验失败，甚至引起事故的发生。因此，在不影响实验效果的前提下，应当尽量简化装置，或者采用简易的仪器。例如，欲制取少量气体，使用简易气体发生装置要比启普发生器更方便、更安全。做氢气或一氧化碳还原氧化铜实验，用单橡皮塞的试管代替双塞的加热管，热量更集中，更容易成功。《化学教育》1980年第五期介绍的“横口管快速实验法”就是一类简化了的仪器装置。

节约用药并不一定会影响演示实验的能见度。有些实验，药品用量减少几倍，甚至几十倍，实验现象仍然十分明显。例如，用来检验氯根的硝酸银溶液通常配成3%。其实，只要氯化物的浓度不太低，滴入2~3滴0.2%浓度的硝酸银溶液，就足以生成明显的凝乳状白色沉淀。许多实验，用便宜的工业品代替价格昂贵的试剂，效果并不受影响。用二角钱一斤的精盐制取氯化氢或做氯离子检验实验，和用500克一元多的化学纯氯化钠试剂，其效果并没有什么差别。

不少老师设计了各种简易装置代替价格昂贵的水电解器，并用不锈钢丝、电炉丝、回形针，甚至用铁片代替昂贵的白金作电极。只要电源的电压足够，电解液的浓度恰当，同样在短时间内可以收集到足供检验的二体积氢气和一体积氧气。

4. 保证演示实验的安全

严格按照规范操作，可避免发生事故。但是有时仍然会有疏忽。因此，一方面要尽可能选择没有危险性的实验，另一方面要改进仪器装置，消除不安全因素。没有经过检验纯度就点燃可燃性气体（氢气、一氧化碳等）而引起爆炸的事故屡有发生。有的教师让发生器导出的气体放空一会儿，根据产气速度及放气时间估计已把容器中的空气基本上赶净，然后点燃。这种方法仍然存在着危险因素。如果在点燃气体的尖嘴玻璃管里塞进一些细铜丝，压紧的细铜丝挡住火焰，而让气流自由通过。实验证实，经过这样改进后，爆炸的危险性将明显减少。最根本的办法，是把可燃性气体装在具有尖

嘴导管（导管里塞有铜丝）但容量不太大的塑料薄膜贮气袋里（见书后附录），然后点燃。这样，即使万一发生爆炸，也没有危险。酒精灯也是一种有危险性的实验用品，如果也在灯头上套一个铜丝网或缠上一捆细铜丝，同样有一定的防爆作用。

固体加热制取气体实验，如果在导管中接上一支干燥管，就能防止因水倒流而使热试管炸裂的危险。

5. 使演示实验成功的把握性更大

改进实验方法或选择不同的方案，必须能使演示实验成功的把握性更大。有些看来很简单的实验，如果掉以轻心，也可能会遭到失败。例如木炭吸附红墨水实验，如果只是在红色溶液里投入几块木炭，由于木炭的质量不同，有的吸附力强，可能使红色溶液褪色，有的吸附力弱，却会使实验失败。改用炭粉过滤法（见实验3—2）就能保证实验成功。对于一些难度较大的实验，应认真试验、研究，调整反应物之间的比例，找出比较适宜的反应条件（浓度、温度、固体颗粒大小及混和的均匀程度等）。经过多次试验认可后，才能用于课堂演示实验。

经过重复预试成功所用的仪器及药品，在课堂演示实验时，最好不要轻易更换、改变。有时由于一件仪器或一种药品的更改，也会致使实验失败。

为了做到有更充分的把握，同样的仪器装置和药品，最好多备用一套，以便遇到意外时可接替使用。

绪 言

实验1 镁带的燃烧

【观察现象】

1. 发出耀眼的强光。
2. 放出大量的热，产生白烟。
3. 生成一种不同于镁的白色固态物质——氧化镁。

【注意事项】

1. 镁带由于表面氧化，通常呈灰黑色。实验前应先用砂纸擦亮或用小刀刮亮。每次用量5~6厘米长即可。

2. 本实验是学生在课堂上第一次看到的演示实验。鲜明的化学反应现象将在他们的脑子里留下不可磨灭的印象。除了明显的发光、发热现象外，特别重要的是教师要引导学生观察、比较具有金属光泽的镁和白色固体——氧化镁之间的差别（最好放在黑纸上加以比较），以便引出化学变化这个新概念。

3. 为了说明镁带燃烧时发出大量的热，可以指出，燃烧时产生的白烟，是由于一部分金属镁在高温下气化（沸点 1107°C ）后燃烧生成白色的氧化镁小颗粒而成。

【实验改进】

为了说明镁带燃烧发出大量的热，可以事先用两片干的薄竹片（厚约1毫米）夹住镁带的后端，再用坩埚钳夹住。镁带燃烧到末端就会把竹片点着。

实验2 碳酸氢铵受热分解

【观察现象】

1. 可以嗅到氨的刺激性气味。
2. 试管壁上出现水珠。
3. 放出的气体使澄清的石灰水逐渐变浑浊。

【操作及注意事项】

1. 按照课本所示装置,加入大约一角匙的碳酸氢铵,平铺在试管的底部。均匀并且慢慢地加热,防止试管底部炸裂。
2. 观察水珠应在开始加热不久时。经过一段时间后,有一部分碳酸氢铵晶体将会在试管口重新生成。
3. 让学生闻氨气的气味,应教会他们闻气味的正确方法。

【实验改进】

按图1装置,取一支T形联接管,水平端连接从橡皮塞

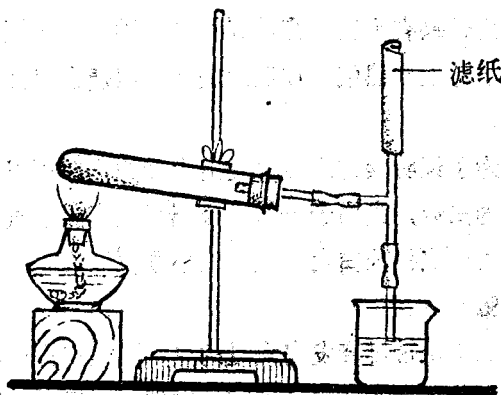


图1 碳酸氢铵加热分解

引出的导气管，向上的一端套上一个湿滤纸管，滤纸上滴有酚酞溶液；向下的一端伸入盛澄清石灰水的烧杯（或试管）里。碳酸氢铵加热分解后，试管壁出现水珠，T形管上端的纸管因遇氨气而变红，烧杯里的澄清石灰水因遇二氧化碳而变浑浊。三个现象可以同时观察到，十分鲜明。

第一章 氧、分子和原子

实验1—1 木炭在氧气里燃烧

【观察现象】

1. 木炭在氧气里燃烧比在空气里更旺，发出白光，并放出热量。

2. 燃烧后生成无色的二氧化碳气体，能使澄清的石灰水变浑浊。

【准备工作】

选用质地较松的木炭，因它容易着火，在氧气里剧烈燃烧时又不会喷射大量火星。这种木炭可从燃柴的炉灶里取出，也可将普通木炭烧红、烧透，然后隔绝空气将它闷熄，备用。

【操作和注意事项】

1. 实验时用镊子夹住木炭，放在酒精灯火焰上燃红，再将它放在燃烧匙里，随即伸入盛氧气的集气瓶中。等待木炭熄灭（说明瓶里氧气已反应完），拿出燃烧匙，往瓶里倒入澄清石灰水，振荡，观察发生的现象。

2. 根据盛氧气的集气瓶大小，确定木炭的用量。250毫升的集气瓶，木炭用量不小于0.2克。木炭要过量，使反应后有剩余。这样，可让学生从实验中认识到，反应后物质的性质已发生了变化，生成不能支持木炭燃烧的二氧化碳，从而巩固绪论中学过的化学变化的概念。