

全国百所重点中学校科技课程联合攻关项目

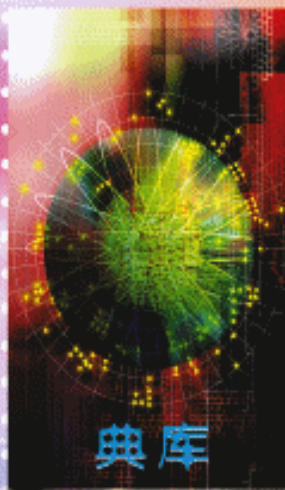
北京师联教育科学研究所 编



初中化学
CHUZHONGHUAXUE
创新
XUESHEDIANLI
教学设计

(精编本)

新大纲
新理念
新思维
新模式
新课型
新方法



典库

初中化学实验改进设计(三)

学苑音像出版社

目 录

中学化学演示实验对教师的几点要求	(员)
中学教师化学实验教学基本功大赛方法	(源)
化学教学实验手段的运用	(愿)
实验条件控制在中学化学实验中的重要性	(园)
化学实验条件及其控制的方法	(圆)
操作顺序对化学实验的影响	(猿)
中学化学实验基本操作教学	(猿)
化学实验中的细微末节	(源)
化学演示实验中的背景设置与观察	(源)
描述化学实验现象八忌	(源)
化学实验中的投影	(源)
化学投影演示实验的基本类型(一)	(缘)
化学投影演示实验的基本类型(二)	(缘)
化学实验废液的处理	(缘)
中学化学教学中的叙述实验	(缘)
失败实验的教学功能	(远)
化学实验中异常现象	(远)
化学实验非预期效应的成因与对策	(远)
化学实验中突发事件的处理	(苑)
实验教学中意外情况的处理五法	(苑)
正确处理失败的实验	(苑)
化学实验课时灼伤、中毒急救措施	(苑)
化学实验中的事故处理及急救办法	(愿)
化学实验操作技能培养基本理论	(愿)
化学实验技能教学目标的确定及实施	(愿)
化学实验基本操作技能的训练安排和组织	(愿)
运用化学实验训练学生科学方法	(员)

初中化学实验改进设计(三)

中学化学演示实验对教师的几点要求

演示实验是一种最有效的直观教学方法，它能帮助学生形成化学概念，理解和掌握化学基础知识，并能有助于学生实验技能的培养；同时也是培养学生观察现象、分析问题和解决问题能力的一种手段，又是培养学生实事求是，严肃认真的科学态度的一种途径。因此，加强化学演示实验教学是提高化学教学质量的重要一环。赵新老师提出了实验时，做如下要求。

一、明确目的

教材里安排的每个演示实验都有其特定的教学目的，演示时就要认真考虑怎样引导学生观察分析，以达到预期的效果。例如镁条燃烧的实验在教材中出现过四次，但每次目的所在却不尽相同。

第一次是镁条燃烧实验，说明什么叫化学变化，这就要要求学生必须看清镁条是银白色条状物，燃熔之后变成了白色粉末，这里，镁条和氧化镁的色态一定要突出，目的在于说明化学变化的实质。

第二次讲氯气与氢气混和见光爆炸时，用镁条燃烧作强光源。在这里镁条燃烧不是重点，因此就不要求学生观察镁条燃烧的现象及镁条的色态，而是要突出氯气和氢气迅速化合而发生爆炸的现象、目的则是说明氯气的化学性质很活泼，能与非金属反应。

第三次在讲镁的性质时，演示镁条在二氧化碳气中继续爆炸的实验，此时的重点是要观察燃烧的镁条在二氧化碳气中不会熄灭且能继续剧烈燃烧，并观察黑点（碳），白点（氧化镁），目的是说明镁能与二氧化碳反应，夺取其中的氧，析出游离态的碳。

第四次讲铝热剂时，燃烧镁条是为了引燃铝热剂，实验的重点是观察铁的生成与熔化，目的在于揭示铝能与某些金属氧化物反应及说明铝热剂的概念。可见同是镁条燃烧的实验，其目的要

求各有不同。这就要求教师一定要明确实验目的，演示时正确引导学生观察现象、分析问题、突出重点。从而得出正确的结论，以完成预期的教学目的。

圆准确直观

演示实验要力求现象生动直观，准确鲜明，从而达到实验内容能准确揭露化学反应的本质，符合科学原则与实事求是的精神，使学生一目了然，以实现由表及里、由浅入深、由感性到理性的认识过程。

这里要特别注意防止那些实验现象貌似成功其实不然的情况发生。例如做铝热剂实验时，一定不能让学生停留在耀眼光茫、火花四溅的观察上，必须让学生清楚看到熔融的铁生成，最好冷却后配以磁铁的吸引，从而达到揭示反应本质的准确性。

圆操作规范

教师是学生模仿的榜样，教师的操作对学生有潜移默化的影响，因此在做演示实验时，必须注意操作正确、合乎规范、有条不紊，从容不迫，起到示范作用。要防止演示时缺东少西与微小失误的发生，致使课堂气氛松懈、影响教学效果。即使是试管的加热、倾斜度、滴管的使用等最基本的操作均应合乎规范、熟练轻巧。否则将给学生以生、乱、笨之感觉，对学生实验技能的培养是不利的。

圆加强启发

演示实验比其它类型实验更易体现教师的主导作用。因此在演示时教师应结合教学内容因势利导、启发学生思维、而不能把实验只局限于教材或直观地验证所讲内容。例如讲二氧化硫的性质，教师只演示教材规定的实验后就让学生把二氧化硫的其它性质背下来，是不难的，但由于缺少感性认识，学生不易产生永久记忆。为了全面认识二氧化硫的性质，教师除演示和将二氧化硫通入品红溶液外，还可以将装置稍加改进，让二氧化硫依次通过石蕊溶液、饱和硫化氢溶液，溴水中。结果品红溶液退为无色，紫色石蕊溶液变红、硫化氢无色透明溶液变混浊，溴水由棕红色

退为无色。实验很简单、但印象深刻、思维活跃。增加这样的实验是富于启发性的，能使学生把所学的知识连贯起来，提高了学生综合应用知识的能力。因此加强演示实验的启发性是十分重要的。

改进方法

演示实验，教师对仪器安装、操作步骤、试剂使用均要结合实验加以必要的说明。对演示实验一般是采用两种方法。其一是先实验后推理。即由教师做实验，引导学生细致观察、从现象中启发学生思考、分析、判断，并在教师指导下归纳得出结论。其二是先推理后实验。即教师先介绍实验装置与步骤，后引导学生从已学的知识出发对反应可能发生的现象及结果进行推断，再由教师演示实验证明推论是否正确。例如讲葡萄糖的性质时、可先引导学生分析葡萄糖的分子结构特点，后提出从葡萄糖的分子结构看，能预言葡萄糖具有哪些化学性质的问题，激发学生思考、引导学生分析推断，随后教师演示葡萄糖与银氨溶液反应等实验加以证明，最后与乙醛的性质比较，并加以区别。

但是“百闻不如一见，百见不如一练”，特别是对有一定操作技能的高中学生讲、对一些“验证实验”完全可以变教师演示为学生演示为学生演示。例如镁铝与盐酸反应，氢氧化铝的两性、氯化铵受热分解等均可采取教师提出要求，找学生到讲台前代替教师演示。这样做既能激发学生学习兴趣，又能培养学生的胆量和正确的操作技能。

在演示实验教学中、往往有的学生只看现象、“瞧热闹”，不注意操作过程。为防止此类情况发生，对有些实验也可以改变边讲边做的传统方法，采用“读、做、看、议”的教学方法。先让学生自己阅读教材实验内容，使其心中有数。然后教师以做带言（反复做两到三次）力求操作规范、现象明显。急待验证与实验结果是否与课本一致的心理，促使学生全神贯注观看实验操作与现象。实验后，由学生简要叙述实验步骤与现象，并回答有关问题，使学生在紧张的回顾实验过程中、寻求正确答案。例如硝酸盐的分解，乙醛的化学性质等实验。这种方法，学生乐于接受，在培

养学生观察能力、实验能力的同时又收到了培养学生阅读能力与综合能力的效果。

对有些演示实验，学生看不清楚、为防止教师绕场一周送到学生面前看或学生轮流到讲台看的现象发生，可充分利用化学教学的手段。例如电解水实验，电极上有气泡产生；讲压强对化学平衡移动影响时，注射器内二氧化氮与四氧化二氮混合气体颜色变化、后排学生很难看清，可以利用幻灯侧射，投影到银幕上的工作法，影象则清晰可见。

总之，不论运用哪种方法，只要目的明确、现象准确直观、操作规范、注意启发，就可以充分调动学生学习的主动性与积极性、使学生获得正确、具体的知识与实验技能，从而培养学生观察、分析、判断、概括与推理能力。

中学教师化学实验教学基本功大赛方法

为了推动广大教师苦练教学基本功，提高教师化学实验教学素质，以全面提高教学质量。1989年 缘月举办了“尚志市中学教师化学实验教学基本功大赛”。黑龙江省尚志市教师进修学校宋丽萍老师对大赛方法做了介绍：

竞赛实施方案

(员) 方法：

①竞赛分高、初中两组进行。竞赛内容为中学化学教材中的演示实验和学生实验。采取规定实验和抽签选择实验相结合的方式进行。高、初中教师分别从 缘个演示实验中抽签选 员个。另外每人做一个规定的高中化学“学生实验”。

②实验教学基本功大赛在进行演示实验教学评比时，要求在实验操作的基础上对实验情况作必要的讲解；进行学生实验评比时，要求在实验操作结束后，完成实验报告。

(圆) 竞赛过程：

首先，做好竞赛前的准备。

①根据参赛教师的数量(源人),确定四名评委,利用两天时间完成。

②组织评委充分讨论研究每个实验的操作过程的评比细则,评分标准和记分方法。统一方法,统一标准,统一要求。

③拟定每个实验操作过程的评比细则和评分标准,制定出各实验的“考察量代表”,演示实验评比记分卡和学生实验评比记分卡。

学生实验记分卡其基本上和演示实验记分卡类同,其中猿实验报告代替讲解操作部分为猿实验报告①书写步骤完整;②填写正确,清楚;③数据处理及分析正确。

演示实验记分卡

实验名称:

参赛教师:

序号	项目	评比要点	权重	评比等级			总评分
				粤 类 类	月 类 类	悦 类 类	
员	实验目的原理	猿目的要求明确 猿原理正确	猿类猿类				
圆	基本操作	猿仪器、药品的选择合理,准备齐全 猿对仪器、器材组装、使用过程的顺序正确 猿实验操作正确、规范 猿实验装置的拆除、及整理正确、规范	猿类猿类				
猿	讲解操作	猿观察重点突出 猿正确,清楚	猿类猿类				
源	实验素养	猿仪器放的位置合理 猿器皿干净 猿安装好的装置协调美观 猿其它	猿类猿类				
缘	实验效果	猿现象准确 猿现象清晰 猿安全	猿类猿类				
其它	实验特色	猿方法有独特之处 猿效果好 猿可行		园·缘			

其次,将赛程划分成两个阶段,即演示实验教学评比阶段和学生实验评比阶段。

①进行演示实验教学评比时,评委们在实验规定的时间内,

对一位参赛者的操作过程进行考察，视其操作顺序、规范程度，熟练程度，正误情况，以及讲解的准确程度，清晰程度，逻辑性等，按着实验的“考察量代表”内的标准逐一选值打分、填写“演示实验评比记分卡。”

②在初中组、高中组的演示实验教学评比结束之后，分别进行初中组、高中组教师的“学生实验”评比。评委们在实验规定的时间内，对每组的所有参赛者的操作过程、实验报告的完成情况进行考察，按着实验“考察量代表”内的标准选值打分，填写“学生实验评比记分卡。”

第三，汇集各参赛者的记分卡，由评委组长把参赛的每位教师的得分进行统计，求出算术平均分。

竞赛内容和评比项目的确定

(员) 实验教学竞赛的范围

中学化学教材中的学生实验和演示实验。评比项目包括：实验的目的、原理，对实验操作的讲解、实验操作的基本过程，中学化学实验常用仪器和试剂的使用，实验素养，实验效果，实验报告等。

(圆) 确定实验内容和评比项目的原则

- ①实践性：
- ②可行性：
- ③客观性：每题都有评分细则和标准。
- ④创造性：是否有利能力的培养；

(猿) 实验题示例：

实验名称：氨气的实验室制法及喷泉实验

要 求：粤演示实验的全过程

月边操作边讲解

①实验操作“考察量代表”：根据参赛者的操作情况，评委在考察项目下的相应情况栏后打“√”。

粤装配制取氨的装置

猿试管口略向下倾斜，导气管插入试管内 圆一猿处，铁夹要夹在离试管口 员处左右处。(员分)

遭援一项不规范。(苑分)

糟援二项不规范。(猿分)

凿援都不规范。(园分)

月援取药品操作

葬援取药品操作规范。(苑分)

遭援不规范。(园分)

悦援用药品的操作

葬援能将两种药品充分混和后,用纸槽送入试管底,铺匀。(苑分)

遭援充分混和后,用纸槽送入试管底,不铺匀。(苑分)

糟援不用纸槽送入试管底。(猿分)

凿援用药匙直接倒入试管内。(园分)

阅援酒精灯的使用

葬援酒精灯的使用方法规范(苑分)

遭援不规范。(园分)

耘援加热方法

葬援先把试管均匀预热,然后集中在有药品部位加热。(苑分)

遭援不正确。(园分)

云援收集气体的方法

葬援向下排空气法,导管插入干燥的圆底烧瓶底部、瓶口用棉花塞住。(苑分)

遭援用向下排空气法、其它不正确。

糟援不正确。(园分)

员援检验氨气是否充满的方法

葬援用湿润的红色石蕊试纸放在试管口,并判断正确。(苑分)

遭援不能检验。(园分)

匀援装配喷泉实验装置

葬援滴管内吸满水、导水管上有控制夹,烧杯内盛酚酞试液。(苑分)

遭援装配方法不正确。(园分)

隍援喷泉实验操作

赛先挤压滴定管胶头，后打开控制夹。(5分)

赛方法不正确。(4分)

仪器的整理

赛结束后，仪器整理有序。(5分)

赛仪器整理不理想。(4分)

赛不整理。(4分)

赛实验速度

赛5分钟以内完成。(5分)

赛5—10分钟内完成(4分)

赛10分钟以内不能完成(4分)

②实验讲解“考察量代表”：根据参赛者的讲解情况，评委在考察项目下的相应情况栏后打“√”。

粤为什么选择这种装置制取氨气？

月为什么用向下排空气法收集气体？

清楚 (5分) 不太清楚 (4分) 不清楚 (4分)

悦为什么能产生喷泉现象？

清楚 (5分) 不太清楚 (4分) 不清楚 (4分)

阅为什么能产生红色的喷泉？

清楚 (5分) 不太清楚 (4分) 不清楚 (4分)

赛几点体会

①化学实验教学基本功大赛，调动了教师的积极性，促进了青年教师业务素质的提高。这次参赛的教师中，大部分是农村中学的化学教师，外出学习的机会少、他们把能参加高级大赛和在大赛中一显身手看做是一种荣誉，是一次学习的好机会。因此，他们在赛前苦练基本功，把教材内的所有实验一遍又一遍地操练，力争达到规范，娴熟的程度。有的教师还大胆改革了一些实验，效果很好。

②实验教学基本功大赛推动了课堂教学改革，提高了课堂教学质量。由于广大教师实验能力和业务素质的提高，使得他们在课堂教学中有能力加强演示实验和学生实验，这样既推动了课堂教学改革，又提高了课堂教学质量。

③这次化学实验教学基本功大赛，虽然内容仅限于教学大纲之内，考察的操作项目也主要是常规的基本技能，但是，失分者甚多。说明我市教师的化学实验教学的基本素质和能力有待于提高，要适应时代的发展，还要作出很大的努力。

④化学实验教学基本功大赛是促进教师提高业务素质和实验能力的一种方式。这次大赛不论从内容，评比项目、还是从形式上都有待于提高和完善，要进一步搞好这项活动，还需借鉴其它活动（如：“知识竞赛”、“歌手大赛”、“教师实验技能考核”、“教师自制教具与改进教具评比”）的形式和技巧，使实验教学基本功大赛充分发挥促进提高教师业务素质和实验能力的作用。

□附：“青年化学教师实验大赛”经验

张保文

河南省化学学会和河南省教委教研室，于 1985 年 10 月在郑州举办了“河南省青年化学教师实验大赛”。参赛者是来自本省各地市年龄在 35 岁以下的高中青年化学教师，共 150 多人。赛程 5 天，由 10 名评委进行评议。最后评选出一等奖 10 名，二等奖 20 名，三等奖 30 名，此外还有“实验组织奖”和“基本操作表演奖”各一名。

赛程分三个阶段：

第一阶段为预赛，由各地市分别举行。这一阶段相当于地市级的一次竞赛，命题和评选都由地市承办，各评出地市的一、二、三等奖。

第二阶段为复赛，省里按地市大小分配名额，来郑州参赛。参加复赛的 150 多人分 10 个小组，在 10 个赛场同时进行，每组由 1 个评委主持，时间为 5 天。参赛者每人在 1 小时内做完 10 个实验：5 个规定实验、5 个自选实验。规定实验重点考察基本功，从切割玻璃管、弯曲玻璃管、打孔等做起，到整套仪器的安装，最后完成规定的实验要求。从内容上虽都是常规的技能，但做起来却不

容易，一些失败者多数差错就出在这里。自选实验要求有改进和创新，选题自定。

第三阶段是决赛。复赛每小组评出 源名优胜者，共 员人参加决赛。决赛的办法类似电视台举办的“歌手大赛”“知识竞赛”。中心赛场布置得热烈而隆重，正面悬挂着竞赛主题横额，两边是祝愿性的大字标语、口号，表演台前面第一排为十几位评委，后边是省市的领导、来宾及观摩的师生。省电视台和省电教馆现场录象，聘请一位女教师主持赛事并报分。自选实验每人表演 缘分钟，允许把仪器预先安装好，边操作边解说。各选手都能在规定的时间内做完，时限充足。

参考者自带药品和仪器，其目的不是为了省事省钱，而是考虑到实验的成败。经验证明，只有选手自备药品和仪器，才能保证现场不出差错而使实验成功。

由于赛前各评委已作了充分的准备，所以评委现场亮分都比较准确。亮分、评分、宣布评选结果和发奖都在一个上午现场完成。

从实验大赛的内容来看，不少实验都颇具特色，这里选几例有代表性的，略作介绍。

员 铜跟硝酸的反应

(员) 铜跟浓硝酸的反应：

在一支普通试管中注入 圆毫升水，按图 员把仪器安装好。在具



图 员

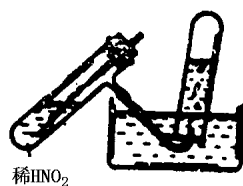


图 圆

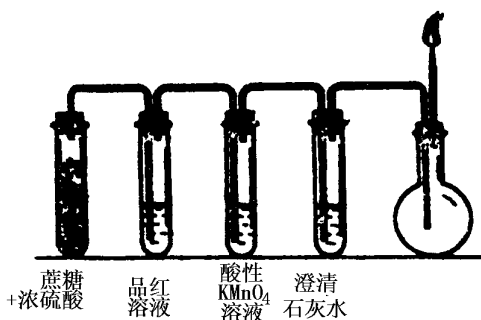
支试管中注入 员毫升浓硝酸，通过橡皮塞插入铜丝。当铜与浓硝酸反应产生的红棕色气体充满具支试管时，拔起铜丝，反应停止。片刻后，水慢慢倒流入具支试管。

蓝。

本实验装置简单，现象明显，所需药品少，无污染。

蔗糖跟浓硫酸反应气体产物的验证

蔗糖与浓硫酸反应的实验，课堂上一般只观察其碳化现象，对反应的气体产物多不作验证。通过图缘所示的装置，可以验证有 CO_2 、 CO 、 SO_2 等气体物质生成。



图缘

除以上较为详细介绍的几个实验，此外还有：(员) 过氧化钠性质的实验：在脱脂棉内包入一药匙过氧化钠，放在石棉网上，用导管向棉团上通 O_2 ，可看到棉团立刻燃烧。(圆) 用氧化铝作催化剂制取乙烯：用石棉作氧化铝的载体，在试管里与乙醇共热，很快可制得乙烯气体。(猿) 氯化氢气体的喷泉实验：此实验创新之处是将气体发生装置与喷泉装置联合在一起如图远，并且将氯化钠晶体改为浓盐酸使之与浓硫酸作用。这样不仅产气速度快，而且烧瓶不必干燥，甚至烧瓶带水也能保证实验的成功。(源) 硫化氢化学性质综合演示，如图苑，向试管粤中加入盐酸，关闭止水夹葬，打开止水夹遭，从尖嘴处可试验匀杂的可燃性和酸性等。关闭遭，打开葬，向试管月中加入硫酸，匀杂与猿杂反应，在裁形管中可看到有黄色的硫黄生成，未反应完的匀杂被晕杂溶液吸收。此装置，药品用量少，实验时间短，有关匀杂的化学性质可综合展示，不污染空气。(缘) 阿佛加德罗定律的实验验证：这一实验可证明

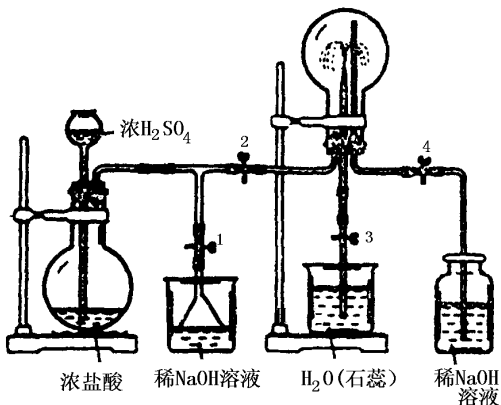


图 4

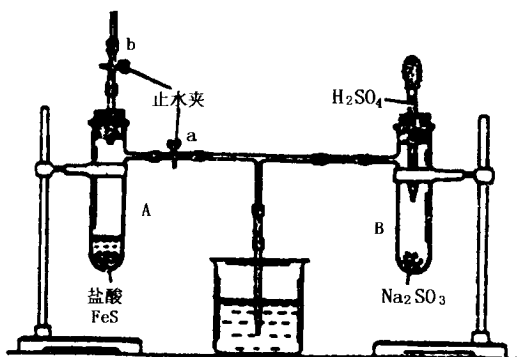
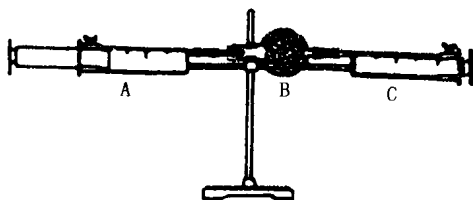


图 5

在同温同压下，反应中气体物质的体积变化同气体物质的量的变化成正比。对于反应：

圆体积的 V_1 的 H_2SO_4 与 Na_2SO_3 的反应后，应当生成 V_2 体积的 SO_2 。在注射器 B 中吸取 V_1 体积的 H_2SO_4 ，使之通过 a (玻璃丝和 Na_2SO_3) 在注射器 A 中可得到 V_2 体积的 SO_2 。关于阿氏定律，在教材中只有理论阐述而无实验验证。本实验可直观地反映出气体体积与物质的量的关系，加深了学生对定律的理解。



图愿

河南省举办的这次实验大赛，大家认为是比较成功的，收获与体会也很多。总结这次经验认为：

①推动了本省的中学化学教学与实验的改革创新。参赛的员园多名教师，他们都在实验的改革与创新上下功夫，没有沿袭现象，而是千方百计地“别出心裁”，多数在系列、微型、快速、准确上做文章，比以往的“实验经验交流”有突破性进展。

②充分调动了各学校和教师的积极性。过去举办的实验经验交流，虽然也评奖、表彰，但学校和教师的任务观点重，三番五次地动员才能报上名来，而且是教师的“原版设计”参加交流。然而举办大赛，教师的积极性则十分高涨，他们想在全省的讲坛上一展身手，表露才华，把获得省级奖励看做莫大的荣誉。他们赛前练基本功，十次百次地练习，要求达到规范、娴熟与技术纯青的程度。确定自选的题目，不少人到处查资料、请导师，甚至邀请多人集思广益，研究探讨。对设计好的实验，反复操作，不断改进。虽是一人参赛，实乃多人之功。不少地市教研人员、学校校长也十分关心，亲自带队来郑州参赛，以期为本市争光。

③为中学教学活动，创造了一种新颖的形式。这种大赛是“歌手大赛”“知识竞赛”形式的移植，气氛活跃，具有表演艺术的效果，对观摩的师生有吸引力。从总体上看可说是熔科学性、知识性、技巧性和艺术性于一炉，把枯燥无味的“实验操作”一改而为扣人心弦、情绪高潮叠起的展现才华的竞技场。现场亮分，当场宣布结果，更是气氛热烈动人。大家认为这种形式的教学活动，是学科基础教育的一种首创，对教学改革将有一定推动作用。希望能在更大的范围推广这一经验。

□ 附：我们是怎样抓化学实验竞赛的

王泽宽

深入广泛地开展丰富多彩的课外活动，为学生提供充分发展个人志趣、爱好、特长与创造才能的机会，是实现教育要“三个面向”的一条重要的途径，也是造就具有真长实学的各级各类人才的重要手段之一。

举办高中化学实验竞赛是我校课外活动中的一项传统活动。这项活动不仅丰富了学生的课余生活，开阔了他们的视野，更重要的是培养并提高了学生的思维能力、创造能力和实验操作能力，激发了他们学习化学的兴趣，因而受到了师生的欢迎。每届竞赛，我们都是深入开展化学课外小组活动的基础上，在高二、高三两个年级进行，从中选拔出参加区、市及全国竞赛的选手，并取得了优异成绩。如：1984届学生王缚鹏在 1985年全国奥林匹克中学生化学竞赛中获二等奖；1985届学生董方在 1986年市化学竞赛中获一等奖（第二名）；1986届学生张天华在 1987年市化学竞赛中获一等奖；另外，崔蕴兰老师组织学生自费参加全国“化智牌”竞赛，获集体三等奖（全市仅我校参加了此项竞赛）。为了搞好每次化学竞赛，我校化学组老师主要抓了三个方面的工作。

1. 课内严格训练

化学是一门实践性很强的学科，学生在学习过程中，经常会遇到有毒、有腐蚀性、有爆炸危险的物质，因而在实验操作上容易产生顾虑，特别是一些女生动手实践的主动性差。为了解决这个问题，老师们一方面对学生进行安全教育，另一方面，强化实验操作的基本功训练，并加强平时的检查考核同时把一些演示实验改为分组实验，并增设了一些探索性实验和自行设计实验方案的实验内容，从而增加了每个学生动手动脑的机会。然而，仅凭课堂训练满足不了化学爱好者的需要，为此，化学组老师们特别注重抓好课外的普及和提高工作。

2. 课外普及和提高

(1) 低起点抓普及