# 关于绿色化学实验的论文

来源：网络 作者：清风徐来 更新时间：2024-01-04

*>摘要 化学教学创新教育模式中，关键的一环是必须尽可能让学生在课堂上边学边做实验。绿色化学实验是化学教学中实施创新教育的重要内容和必要保证。>关键词 创新教育 绿色化学实验1999年6月13日颁布的《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素...*

>摘要 化学教学创新教育模式中，关键的一环是必须尽可能让学生在课堂上边学边做实验。绿色化学实验是化学教学中实施创新教育的重要内容和必要保证。

>关键词 创新教育 绿色化学实验

1999年6月13日颁布的《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》中明确指出：实施素质教育是“以培养学生的创新精神和实践能力为重点”。化学创新教育是对学生实施素质教育的重要组成部分之一。

>1 化学教学中创新教育模式的研究

化学是一门以实验为基础的学科，在化学教学中，要把培养学生的创新精神和实践能力作为素质教育的重点，就要改革“填鸭式”的化学教学模式，积极实行启发式和讨论式教学，激发学生独立思考和创新的意识，切实提高教学质量。要让学生感受、理解化学知识产生和发展的过程，培养学生的科学精神和创新思维习惯，重视培养学生收集信息的能力、获取新知识的能力、分析问题和解决问题的能力。

培养学生的创新精神，必须遵循思维科学的规律。人的大脑两半球基本上是以不同的方式进行思维的[1]，左脑倾向于对抽象材料（概念、数字、理论）形成概念、作出判断、用推理的方式进行抽象思维；右脑则通过对形象材料、表象的加工改造进行形象思维。一个人的思维分为三种：抽象（逻辑）思维、形象（直觉）思维和灵感（顿悟）思维。创造思维是思维的最高形式，创造活动是通过抽象思维和形象思维协同进行的。通过对创造过程四个阶段的研究结果说明，形象思维在创新过程中，起着关键的作用[2]。所以，我国著名科学家钱学森说[3]：“我建议把形象思维作为思维科学的突破口。”

可是在教学理论上，由于“左脑优势”理论的长期影响，多年来化学教学一直偏重于运用左脑的功能，而忽视了右脑的开发。长期以来在化学教学中对操作性知识，主要是由老师“代劳”（演示实验），理论知识是由课本和老师先入为主地描述给学生，这对右脑的开发和真正学好化学是无太大价值的，从而使化学教学失去了在对学生实施素质教育系统中别的学科不可替代的特殊作用。

在化学教学中实施素质教育，就要根据化学的学科特点，有意识的开发学生右脑智力，把两种思维有机地结合起来，这样才会使教育思想、教育方法、和教学过程发生深刻的变化。

化学教学的创新教育模式[4]中，关键的一环是必须尽可能让学生在课堂上边学边做实验。在教师引导下，学生自己做未知的实验（而不是由老师进行演示实验），强烈的好奇心和丰富多彩的实验现象，能激发学生认真地进行实验操作，仔细地观察实验现象，深入地分析和探索实验现象的本质。在这种生动活泼的启发式和讨论式教学中，大量的实验表象在学生的右脑里积累，能促进学生形象思维能力的发展；积极主动地对化学实验现象本质进行探索，能促使学生左脑抽象思维能力的提高。这种左右脑协调发展，创新思维能力得到提高[5]，实践能力得到增强的化学课堂教学，是我们在实施素质教育过程中要探索的化学教学创新教育模式的重要组成部分。

>2 绿色化学实验是实施化学教学创新教育模式的重要保证

绿色化学（Green chemistry）是一门从源头上阻止污染的化学[6]，是可持续发展战略在化学领域里的体现。它是用化学的技术和方法去减少或消灭那些对人类健康、社区安全、生态环境有害的化学物质的使用和产生。把绿色化学思想贯穿在化学教学的全过程中，一方面是为了从小培养有强烈环保意识的人，另一方面绿色化学实验本身就是化学教学中实施创新教育的重要内容和必要保证。

让学生在课堂上边学边做实验，应该具备以下基本条件：

（1）有适合于学生在课堂上操作的小型、便携、易掌握、能快捷装配的实验仪器；

（2） 取药品方便，实验安全，试剂用量少，产生的废液少，几乎没有毒气污染。

我们研制的“大学中学通用化成套微型化学实验仪器”[7]为学生在课堂上边学边做实验提供了硬件实验设备。学生手提实验箱进入课堂，在没有通风设备并且坐得满满的课堂里边学边做实验，重要的问题之一，就是学习过程几乎得在没有毒气污染的环境中进行。所以，对绿色化学实验的研究，就成为我们在实施化学创新教育过程中必须认真研究的问题。

2．1 绿色化学实验的研究

化学教学中绿色化学实验的研究，涉及到实验指导思想、实验内容选择、实验仪器研制、化学反应过程、实验装置和步骤的设计等实验各方面绿色化的研究。目前我们主要在以下方面进行了初步的研究与教学实践：

（1）研究新的绿色的化学实验：根据化学教学需要，发现、设计或选择没有污染和安全的实验取代那些污染严重或危险性大的实验。

（2）深入对微型化学实验的研究：在能获取所需化学实验信息的前提下，采用“尽可能少剂量实验”，以减少或消除实验废物。

其中，加强对无毒气污染实验的研究是绿色化学实验研究的一个重点，因为，消除了有毒气体的污染就是消除了基础化学实验中最大的污染源。我们在采用微型化学实验进行“化学教育中的创新教育模式”实验班的教学实践中，对绿色化学实验问题进行了初步的研究与实践，营造了较为良好的课堂实验教学环境。

2．2 绿色化学实验研究实例

不同浓度的HNO3与Cu的反应，是证实不同浓度的HNO3氧化性不同的典型实验，在高中和大学的化学实验里都有。实验中，浓烈的有刺激气味的NO2毒气，弥漫在实验场所，严重地影响着师生的身体健康。为了能保留这一典型实验，又不污染环境，我们进行了无毒气污染的Cu与HNO3反应实验研究，并在贵阳清华中学高一年级57人的实验班中进行了教学实践检验。

2．2．1 实验过程

我们使用的是由教育部中国教学仪器设备上海公司推广的大中学校通用化成套微型化学实验仪器。

仪器：微型化学实验操作台120mm×200mm、10mL的双颈烧瓶、小胖肚滴管(每毫升约20滴)、连接管、U形管反应器。

试剂：浓HNO3（0.5mL）、细铜屑（芝麻大小的约6粒）。

材料：PH试纸（0.5cm2）。

学生在1分钟内安装好了实验装置（如图1所示）。向双颈烧瓶内放入4粒左右的铜屑；将吸入了浓HNO3的小胖肚滴管紧塞在双颈烧瓶x左颈上；把2粒铜屑放入U形管反应器的弯管处，并向弯管处滴入约6滴蒸馏水（水刚好封住弯管）；把润湿的PH试纸放在U形管反应器的右管口（只留约0.2mm的缝）。

向双颈烧瓶内先滴入约4滴浓HNO3，Cu与浓HNO3反应，双颈烧瓶内立即充满了红棕色的NO2气体：

Cu+4HNO3(浓)=Cu(NO3)2+2NO2↑+2H2O

NO2气体经连接管进入U形管弯管处的水里，并与水反应，生成HNO3和HNO2:

2NO2+H2O=HNO3+HNO2

在室温下HNO2迅速歧化，因而总反应是：

3NO2+H2O=2HNO3+NO

当双颈烧瓶内的反应减缓时，可以再逐滴滴入4滴浓HNO3，使不断产生的少量NO2气体，能缓缓通入U形管中的水里，充分与水反应，生成稀HNO3。

在这过程中，我们可以明显地观察到：起初放入U型管内水中的铜屑，没有与水反应，但当NO2通人水中后，慢慢地发现铜的表面产生了气泡，生成的气体是无色的NO气体：

3Cu+8HNO3(稀)=3Cu(NO3)2+2NO↑+4H2O

NO气体升到U形管管口，被空气中的氧气氧化：

2NO+O2=2NO2

生成的NO2气体与U形管管口上润湿的PH试纸里的水反应，生成HNO3，使PH试纸变红。当PH试纸变红后，可以把用水或碱液润湿的小棉花球放在U形管管口上，把产生的剩余NO2吸收掉。

为了验证是NO2与水生成HNO3使PH试纸变红，而不是NO与水反应使PH试纸变红（NO几乎不溶于水），所做的印证实验如图2所示：

把稀硝酸与铜反应生成的无色NO，直接通人水中，结果，经过较长时间不能使水中的PH试纸变红，而洗气头出口处的NO气体与空气中O2反应生成NO2后，与管口润湿的PH试纸里的水反应生成HNO3使PH试纸变红。

2．2．2 实验的优点

（1）前一步反应的有毒产物是下一步反应的反应物，使前一步的有毒产物能得到很好的利用，在实验过程中几乎没有毒气散发在实验场所的空气里：

Cu与浓HNO3反应的产物NO2，是U形管内NO2与H2O生成稀HNO3的反应物；

NO与O2在U形管口反应的产物NO2，是润湿试纸上的水与NO2反应的反应物。

（2）与常规实验相比较，这个实验能较好地显示出浓硝酸与稀硝酸、NO与NO2的区别与联系。

（3）该实验的试剂用量少，仅为常规量的十分之一左右，使实验的废弃物大大减少，而实验现象明显。

（4）该套仪器装置小巧，使用方便，全用标准10号磨口进行连接，可以快捷地安装实验装置。

（5）有利于进行启发式和讨论式教学：带着“不同浓度硝酸的氧化性相同吗？”的问题，在课堂上由教师指导，每个学生边学边做图1的实验（也可以分组边学边做实验）。在认真观察的基础上，深入对实验现象的本质进行深入研究，并对讨论结果进行验证，有利于对学生的创新精神和实践能力得到培养。

>3 绿色化学实验研究的展望

绿色化学实验是绿色化学新理念在化学教学中的具体体现，是化学教学中实施创新教育的重要内容和必要保证。在化学教学过程中，绿色化学实验不仅能使实验者在良好的实验环境中工作和学习，而且能使学生在实验过程中培养预防化学污染的思想和学习消除或尽可能减少毒气污染的实验技术。对绿色化学实验的研究，将为我们在化学教学中实施创新教育作出应有的贡献。

>4 参考文献

[1] T.R.布莱克斯利. 右脑的奥妙与人的创造力 ， 国际文化出版公司 ，1988：102.

[2] 温寒江.开发右脑，浙江教育出版社，1997：44-50.

[3] 钱学森.关于思维科学，上海人民出版社，1986：129-141.

[4] 钱贵晴.微型化学实验与创新教育，化学通报，1999，（5）：2-6.

[5] 戚昌滋.创造性方法学，中国建筑工业出版社，1987：538-581.

[6] 闵恩泽，傅军.绿色化学的进展，化学通报.1999，（1）：10-15

[7] 钱贵晴.微型化学实验与M.L.的研制，化学通报，1999，（1）：48-51.

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！