

◎重庆市教育科学“十二五”规划课题《高中化学生活化教学的策略研究》研究成果

趣味实验与 生活化学

- ◎ 化学创造了一个新世界
- ◎ 没有化学世界难以想象
- ◎ 应对挑战化学无可替代
- ◎ 学好化学我们责无旁贷
- ◎ 趣味实验开启化学智慧

霍本斌◎主编

◎重庆市普通高中精品选修课程

吉林人民出版社



简介

霍本斌 硕士学位，中学高级教师，曾被评为綦江县首届名师、綦江县第三届学术技术带头人；现重庆市两江中学校化学教师、重庆市渝北区学术技术带头人培养对象。自参加工作以来，参编全国高等师范院校化学类规划教材《中学化学教材教法与教学研究》1部，教辅资料2部，主持市级课题2项、市级精品课程1项；先后在《化学教学》、《中学化学教学参考》、《化学教与学》等专业期刊发表论文三十余篇，其中核心期刊近10篇，并有两篇论文被中国人民大学报刊复印资料《中学化学教与学》全文转载。曾获重庆市教研成果贰等奖、叁等奖各壹项，区级教研成果壹等奖两项。

◎重庆市教育科学“十二五”规划课题《高中化学生活化教学的策略研究》研究成果

趣味实验与 生活化学

- ◎ 化学创造了一个新世界
- ◎ 没有化学世界难以想象
- ◎ 应对挑战化学无可替代
- ◎ 学好化学我们责无旁贷
- ◎ 趣味实验开启化学智慧

霍本斌◎主编

◎重庆市普通高中精品选修课程

吉林人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

趣味实验与生活化学 / 霍本斌主编. -- 长春: 吉林人民出版社, 2016.4

ISBN 978-7-206-12427-3

I. ①趣… II. ①霍… III. ①中学化学课—高中—教学参考资料

IV. ①G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 086237 号

趣味实验与生活化学

主 编: 霍本斌

责任编辑: 陆 雨 崔 凯 封面设计: 翰育文化

吉林人民出版社出版 发行 长春市人民大街 7548 号 邮政编码: 130022

咨询电话: 0431-85378033

印 刷: 四川和乐印务有限责任公司

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

印 张: 9 字 数: 153 千字

标准书号: ISBN 978-7-206-12427-3

版 次: 2016 年 5 月第 1 版

印 次: 2016 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

主 编：霍本斌

编 委：（按音序排序）

邓小松 付成茵 胡金龙 霍本斌 李洪仪

刘开福 李欣竹 吕耀佳 裴 林 陶杰出

翁明勇 汪红伶 张基林 周渝清 邹景明

前 言

化学校本课程《趣味实验与生活化学》主要针对高中非毕业年级学生开设,内容涵盖高中化学必修1、必修2、选修四化学反应原理等模块中的主要教学内容,选择贴近学生生活的素材,设计趣味实验,让学生更好地体会化学来源于生活,化学服务于生活的教学思想。

本课程共分六章。第一章是走进化学实验室,本章以培养学生的人文精神、实事求是的态度、合作精神,以及掌握化学实验基本技能为目的。第二至六章主要讲解趣味实验。这部分是教材的核心部分,它以趣味实验为载体,让学生在体验实验操作的过程,感受化学美,巩固实验技能、掌握实验原理,体验科学探究的过程。这些实验教学能够很好地培养学生的探究精神、合作精神和实践能力;帮助学生认识化学与人类生活的关系,从而培养学生的社会责任感。

每个趣味实验的呈现,包括了以下板块:实验原理、实验准备、操作步骤、现象描述、交流研讨、成功秘诀、拓展视野等。

◎实验原理:介绍趣味实验形成的机理或产生现象的原因

◎实验准备：提供完成趣味实验所必需的试剂、药品或器材

◎操作步骤：详细介绍趣味实验的操作细节或流程

◎现象描述：记录趣味实验的现象，有的还呈现趣味实验产生的美好情景，给人以一种美不胜收的感觉。

◎交流研讨：以问题的形式呈现，让学生通过思考、交流、讨论，加深对实验原理的理解，明白产生现象的本质原因。

◎成功秘诀：呈现实验研究成功的关键所在，为学生成功完成实验体验提供保障。

◎拓展视野：进一步拓展学生视野，认识化学与人类生活、健康等的密切联系。

以上板块构成一个趣味实验的体系内容。每一个趣味实验都与教学内容有关，与学生的生活相关。取材来源于生活，符合学生的认知特点。

通过本课程的学习，能够最大限度地调动学生学习化学的积极性，能够提高学生在学习化学的热情。学好化学，首先从趣味化学开始，有了兴趣，才会对化学产生感情，成为学习化学的主人。为了世界的明天，为了今后的发展，让我们一道学习这门课程吧。

霍本斌

2016年1月12日

目 录

- 1 第一章 走进化学实验室
- 2 第一节 化学实验发展史概述
- 17 第二节 化学实验基础
 - 17 一、常用仪器及其使用方法
 - 29 二、化学实验中常用的基本操作
 - 39 三、物质的制备
 - 43 四、物质的检验
- 56 第二章 兴趣类趣味实验
 - 57 实验 2 - 1 能自动升降的水——钠与水反应实验趣味设计
 - 60 实验 2 - 2 揭秘巫婆神汉的伎俩
 - 62 实验 2 - 3 五色糖焰火
 - 65 实验 2 - 4 海带中碘的提取和检验
 - 69 实验 2 - 5 不容易看见的“秘密”
 - 75 实验 2 - 6 奇妙的二氧化碳
 - 80 实验 2 - 7 神奇的杯子倒水实验
 - 84 实验 2 - 8 爱的奇迹

- 88 实验 2 - 9 硫素三形
- 91 实验 2 - 10 模拟酸雨腐蚀岩石的过程
- 95 实验 2 - 11 “变色龙卷风”
- 104 实验 2 - 12 水中写字
- 107 实验 2 - 13 黑龙攀柱
- 109 实验 2 - 14 神奇的茶水
- 112 实验 2 - 15 “调酒”的秘密
- 115 实验 2 - 16 “牛奶”与“清水”的相互转化
-
- 118 第三章 制备类趣味实验
- 119 实验 3 - 1 合成香精
- 122 实验 3 - 2 植物指示剂
- 125 实验 3 - 3 水蒸气蒸馏法提取果皮精油的趣味实验
- 127 实验 3 - 4 自制松花蛋
- 132 实验 3 - 5 水下公园
- 134 实验 3 - 6 奇妙的化学“溶洞”
- 140 实验 3 - 7 制作天气预报瓶
- 144 实验 3 - 8 法老之“蛇”
- 146 实验 3 - 9 热冰实验
-
- 148 第四章 改进与设计类趣味实验
- 149 实验 4 - 1 废旧干电池中物质的回收

- 152 实验 4 — 2 牙膏中某些成分的检验
- 157 实验 4 — 3 化学彩虹
- 160 实验 4 — 4 化学“灯塔”
- 165 实验 4 — 5 化学喷泉广场
- 174 实验 4 — 6 制作变色花
- 177 实验 4 — 7 纸上火龙
-
- 179 第五章 自主设计类趣味
- 179 实验 5 — 1 “碎冰”燃烧, 彩焰飞舞
- 183 实验 5 — 2 自制豆腐
- 187 实验 5 — 3 化学“冰箱”与冰袋
- 190 实验 5 — 4 制作水果电池
- 191 实验 5 — 5 消字灵的制作
- 194 实验 5 — 6 化学霓虹灯
- 198 实验 5 — 7 萤火虫与发光化学
- 204 实验 5 — 8 紫海里升起的太阳
- 205 实验 5 — 9 氨的魔幻世界——氨趣味性质实验设计
-
- 211 第六章 综合实验
- 211 实验 6 — 1 多彩人生——只要争口气
- 217 实验 6 — 2 在家里做纸的趣味实验
- 227 实验 6 — 3 在家中自制清醇可口的米酒

- 232 实验 6—4 神秘的纸杯
- 236 实验 6—5 七彩水帘
- 240 实验 6—6 水之韵
- 248 实验 6—7 多米诺骨牌打开的“化学魔盒”
- 260 实验 6—8 灰肺烟灭——从一只鲜红的肺到一只黑肺的蜕变
- 265 致 谢
- 268 参考文献

第一章 走进化学实验室

【本章导读】

化学实验是化学教学的重要内容，是工农业生产与发展的基础，它对社会发展具有巨大的推动作用。让学生了解化学实验的发展历程和掌握必要的化学技能，是学好化学，用化学造福人类的基础和前提。本章分为两个部分，第一部分是化学实验发展史概述。主要介绍化学实验发展的三个阶段：早期化学实验、近代化学实验、现代化学实验，并在每一时期介绍对化学实验发展起推动作用的化学家及其历史功绩。其目的在于培养学生明辨是非、追求真理、实事求是的科学精神。第二部分主要介绍化学实验基础知识，内容涉及常规仪器的使用方法，化学实验基本操作、物质的制备与检验等基础知识，其目的在于培养学生基本的化学操作技能，能够使学生熟练掌握并运用各种实验技能解决生产生活中的实际问题。

第一节 化学实验发展史概述

化学实验是化学科学赖以产生和发展的基础，从其发展过程来看，大致经历了早期化学实验、近代化学实验和现代化学实验等三个发展时期。

早期化学实验

从远古时代开始到 17 世纪，化学实验在向科学道路迈进的过程中，经历了一段漫长的发展时期。

一、化学实验的萌芽

人类最初对火的利用距今大概已有 100 多万年。火是人类最早使用的化学实验手段。人类最早从事的制陶、冶金、酿酒等化学工艺，都与火有直接或间接的联系。在熊熊烈火中，烧制成型的粘土可获得陶器；烧炼矿石可得到金属。陶器的发明使人类有了贮水器以及贮藏粮食和液体食物的器皿，从而为酿酒工艺的形成和发展创造了条件。

制陶、冶金和酿酒等化学工艺，已孕育了化学实验的萌芽。例如，在烧制灰、黑陶的化学工艺中，工匠们在焙烧后期便封闭窑顶和窑门，再从窑顶徐徐喷水，致使陶土中的铁质生成四氧化三铁，又使表面覆上一层炭黑，因此里外黑灰。这表明当时已初步懂得了焙烧气氛的控制和利用。

二、原始化学实验

古代的炼丹术，是早期化学实验的主要和典型代表。炼丹的主要目的：一是希望得到能使人长生不死的“仙药”；二是想把一些廉价的金属借助于“仙药”的点化，转变为贵重的黄金和白银。由于炼丹活动符合帝王、贵族长生不死、永世霸业的愿望，因而受到他们的大力推崇。于是从古代到中古时代，这种活动很快地得到开展并兴盛起来。

焙烧是炼丹术士经常采用的一种基本的化学实验操作方法。例如在空气中焙烧方铅矿（即硫化铅）等贱金属矿石，把铅放在灰皿或骨灰造的盘子中加热，铅烧掉之后，可以得到一点银；把黄铁矿（从外表看有点象黄金）与铅共熔，铅用灰皿烧掉之后，可以获得微量的黄金。

除焙烧之外，炼丹术士还经常使用一些液体“试药”来对各种金属进行加工。液体试药通常是一些能在金属表面涂上颜色的物质。例如，硫黄水（多硫化合物的溶液）能把金属黄化成黄金；汞能在其他金属表面留下银色。在制造液体试药的过程中，炼丹术士发明了蒸馏器、烧杯、冷凝器和过滤器等化学实验仪器，以及溶解、过滤、结晶、升华，特别是蒸馏等化学实验操作方法。蒸馏方法的广泛使用，促进了酒精、硝酸、硫酸和盐酸等溶剂和试剂的发现，从而扩大了化学实验的范围，为后来许多物质的制取创造了条件。

蒸馏是早期化学实验中最完整的一种重要实验操作方

法。到了 16 世纪，出现了大批有关蒸馏方法方面的书籍。这些著作对蒸馏方法作了较详细的叙述。蒸馏在早期化学实验发展史上占有重要地位，它至今还在基础化学实验中被经常运用。

三、向化学科学实验的过渡

到了十五六世纪，炼丹术由于缺乏科学基础，屡遭失败而变得声名狼藉。化学实验则开始在医学和冶金等一些实用工艺中发挥作用，并不断得到发展。

在医药化学时期，最具代表性的人物是瑞士的医生、医药化学家帕拉塞斯 (P.A.Paracelsus, 1493 — 1541)。他强调化学研究的不应在于点金，而应该把化学知识应用于医疗实践，制取药物。他和他的弟子们通过对矿物药剂的性质和疗效的研究，以及在制备新药剂的过程中，探讨了许多无机物的分离、提纯方法，进行了一些合成实验，并总结出这些物质的性质。因此，有人认为帕拉塞斯“从根本上改变了医疗和化学的发展道路”。

安德雷·李巴乌 (Andreas Libavius, 约 1540 — 1616) 是德国的医生、医药化学家，他极力强调化学的实用意义，为推进化学成为一门独立科学做出了重要贡献。他编著的《工艺化学大全》(1611 — 1613 年问世)，总结了他多年的实验经验。这部著作的问世，使化学终于有了真正的教科书。

继帕拉塞斯、李巴乌之后，对后世影响较大、对化学

实验的发展贡献卓著的医药化学家还有赫尔蒙特 (J.B.van Helmont, 1597 — 1644)。他工作的最大特点是对化学进行定量研究,广泛使用了天平,并萌生了初始的物质不灭的思想。他所做的“柳树实验”和“沙子实验”,是早期化学实验发展史上著名的两个定量实验。此外,他在无机物制备方面取得过空前的成果,曾对燃烧现象提出过颇有独到之处的见解。因此,他常被尊为从炼丹术到化学的过渡阶段的代表。

化学实验在冶金方面也曾发挥过重要作用。

四、早期化学实验的特点

早期的化学实验还只能算做是化学“试验”,具有很大的盲目性;还没有从生产、生活实践中分化出来,成为独立的科学实践。最早的制陶、冶金和酿酒等活动,是低级的、缺乏理论指导的、不自觉的实践活动;作为化学实验原始形式的炼丹术,其实验目的也只是追求长生不老药或点金之术,变贱金属为贵金属。

尽管如此,还应该肯定从事早期化学实验的工匠和炼丹术士们是化学实验的先驱和开拓者。他们发明了焙烧、溶解、结晶、蒸馏、过滤和冷凝等化学实验操作方法;制造了风箱、坩埚、铁剪、烧杯、平底蒸发皿、沙浴、焙烧炉等化学实验仪器和装置;发现和制取了铜、金、银、汞、铅等金属,酒精、硝酸、硫酸、盐酸等化学溶剂和试剂,以及许多酸、碱、盐,甚至意识到了一些粗浅的化学反应规律。后人正是从他们的经验教

训中，才找到了化学实验的真历史使命，建立了化学实验科学。

近代化学实验

17—19世纪，是近代化学实验时期。在这一时期，随着欧洲资本主义生产方式的诞生和工业革命的进行，以及天文学、物理学等学科的重大突破，化学实验终于冲破了炼丹术的桎梏，走上了科学的康庄大道。为此做出巨大贡献的化学实验家当推波义耳(R.Boyle, 1627—1691)和拉瓦锡(A.L.Lavoisier, 1743—1794)。

一、化学科学实验的奠基人——波义耳

“波义耳把化学确立为科学”。作为近代化学科学的确立者，波义耳也是化学科学实验的重要奠基人。他认为，只有运用严密的和科学的实验方法才能够把化学确立为科学。他明确指出：“化学，为了完成其光荣而庄严的使命，就不能认为到目前为止的研究方法是正确的。而必须抛弃古代传统的思辩方法”。他的这些观点和主张，奠定了化学实验方法论的基础。



图 1-1 罗伯特·波义耳

不仅如此，波义耳还是一位技术精湛的出色的化学实验家。他一生做过大量的化学实验，