

化学

义务教育课程标准实验教科书



九年级 上册

主编 王祖浩



化学

经全国中小学教材审定委员会2001年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

化学

经全国中小学教材审定委员会2001年11月第五
次审定通过
义务教育课程标准实验教科书

化学

经全国中小学教材审定委员会2001年11月第五
次审定通过
义务教育课程标准实验教科书

九年级 上册

HUAXUE

义务教育课程标准实验教科书

化 学 (九年级 上册)

教师教学指导书

主 编 王祖浩

副主编 王云生 吴 星

11.1

从今天开始奋斗

啊

A 24 !

上海教育出版社

5.5

10.21



任楚英 封面设计/郭伟星

义务教育课程标准实验教科书
“化学”教师教学指导书
(九年级上册)

主编 王 浩

副主编 王云生 吴 星

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

官方网站: www.ewen.cc

(上海永福路123号 邮政编码:200011)

各地书店零售 上海市委党校印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 9.75 字数 3,000

2002年8月第1版 2002年8月第1次印刷

ISBN 7-5320-3450-7/G·3481 定价 2.00元

(附光盘一张)

前 言

本书是根据义务教育化学课程标准和实验教材的要求,配合中学化学国家课程标准研制组编写、上海教育出版社出版的义务教育课程标准实验教科书《化学》(九年级上册)而编写的。初稿在实验区使用过程中,结合实验区教师的教学实践作了较大的修改和充实,力求使本书更具有针对性和指导性。

本书以教材的章节为序,每章概要地介绍内容特点、学习方法和教学思路等。每节设置的主要栏目有[学习目标]、[课时建议]、[教学设计]、[探究活动]、[疑难解析]、[评价建议]、[参考资料]。其中[教学设计]在帮助老师把握教材内容的基础上,从教与学两方面提出思路和建议,并附若干教学片断供教师讨论;在[探究活动]中,对教材的探究性内容如何实施作了进一步地说明,并提出建设性的意见,同时根据本节内容的线索提示一些新的探究活动;在[疑难解析]中,从知识的延伸、组织教学和实验设计等方面提出具体要求;在[评价建议]中,根据课程标准提倡的理念和方法,结合本节内容,对“学生自我评价”、“活动表现评价”、“认知能力评价”等方面提示要点,并补充若干试题对学生的学习能力进行评价;[参考资料]根据教学需要,从化学学科发展史、相关化学研究成果的应用、化学与社会发展的关系等方面提供相关的素材,以拓宽教师的视野,帮助教师更好地理解教材。

本书中提供的一些教学思路、方法建议和背景资料仅供参考。我们期望,广大教师在使用新教材过程中发挥自身的聪明才智,在实践中取得更多的创造性成果。

本书由王祖浩任主编,王云生、吴星任副主编。参加编写的作者还有程同森、李忠明、彭云峰、胡列扬、丁春艳等同志。全书由王祖浩教授拟定体例、修改并定稿。

大连市旅顺国家实验区的化学教师为本书的编写提供了第一手的资料,上海教育出版社的任楚英同志审读了全书,在此一并表示感谢。

限于编写时间和作者的水平,本书难免存在缺漏,恳请广大读者提出宝贵意见,以便完善。

编者

2002年6月

目 录

| | |
|--------------------------|-----|
| 第一章 开启化学之门 | 1 |
| 第一节 化学研究些什么..... | 1 |
| 第二节 化学给我们带来什么 | 11 |
| 第二章 我们身边的物质 | 25 |
| 第一节 多种物质组成的空气 | 25 |
| 第二节 性质活泼的氧气 | 31 |
| 第三节 奇妙的二氧化碳 | 36 |
| 第四节 自然界中的水 | 44 |
| 第三章 物质构成的奥秘 | 51 |
| 第一节 用微粒的观点看物质 | 52 |
| 第二节 构成物质的基本微粒 | 58 |
| 第三节 组成物质的化学元素 | 73 |
| 第四节 物质组成的表示方法 | 85 |
| 第四章 燃烧 燃料 | 96 |
| 第一节 燃烧与灭火 | 97 |
| 第二节 定量认识化学变化..... | 109 |
| 第三节 化石燃料的利用..... | 117 |
| 第五章 金属与矿物 | 124 |
| 第一节 金属与金属矿物..... | 125 |
| 第二节 铁的冶炼 合金..... | 136 |
| 第三节 金属的防护和回收..... | 144 |
| 第四节 石灰石的利用..... | 147 |

第一章 开启化学之门

本章在这本教材中处于特殊的地位,它带有绪言的性质。正如章名所写,本章的学习内容旨在为学生打开化学的大门,使他们在学习伊始,初步了解化学这门课将要学些什么,学了化学有什么用,怎样学习化学。此外,还要让学生了解一些最基本的化学概念和最基本的学习方法,为化学入门学习做好准备。

兴趣是学习的最好老师。开启化学的大门,就要使学生真切地体验到化学学习和研究的内容是生动有趣、丰富多彩的;是引人入胜、富有魅力的。

以观察、实验、实践为主的探究活动是学习化学的重要方法。从学习第一节内容开始,应力求使学生通过简单的探究活动,体验到探究的乐趣,初步体会到什么是科学探究。

从化学的视角科学地认识事物、联系生活和生产实际,学会解决实际问题,是学习化学的最终目的。当学生一迈进化学的殿堂,有意识地引导他们从化学的视角去观察物质世界,了解身边的和生活、生产中遇到的事物,在教学中要帮助学生养成关心物质及其变化的习惯,培养对自然和社会的责任感。

总之,这一章教材是学习化学的开端,对学生正确地认识化学研究的内容、了解化学学习的方法和学习目的都是及其重要的。

第一节 化学研究些什么

一、学习目标

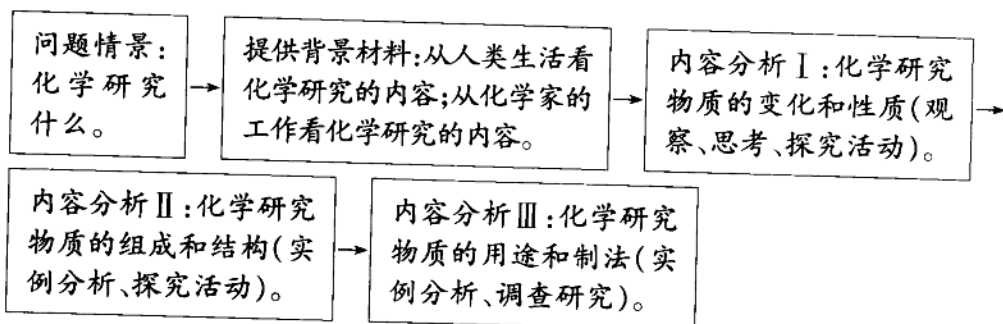
1. 了解化学研究的基本内容;
2. 认识化学变化的特征和伴随发生的现象;
3. 理解观察与实验对学习化学的重要性;
4. 了解怎样通过化学实验来探究物质的性质和组成;
5. 养成探究物质及其变化的好奇心和激发求知欲望。

二、课时建议 共1课时

课堂讲解、活动与探究 1 课时。

三、教学设计

1. 教学思路



本节教学设计要有利于实现三个目标。一要引起学生学习化学的兴趣,这是最重要的。其次,要用典型的事例和明确的语言让学生了解化学研究的内容,使学生明白化学将要学习些什么,对此有一个大致的了解。三要让学生通过几个简单的实验探究,体会到学习化学离不开实验观察和思考。为此,教学设计应当努力做到:

(1) 用丰富的事例让学生认识生动、有趣的化学现象,体会到化学就在我们身边,认识化学研究的内容与人们的关系十分密切,对人类的生活影响极大,使学生真切体会到学习化学知识的趣味性、现实性和实用性。

课文中精选了一组概述化学研究内容的图片,目的在于使学生从所列举的事例中认识化学科学发展的各个阶段有许许多多的化学家在研究物质组成、结构、性质、用途和制备等方面取得的巨大成就,为社会物质文明和精神文明的发展作出了重大贡献。在教学中不必详细介绍这些事例的细节。同样,对课文列举的一些物质结构和合成的内容(石墨、石英晶体结构知识、从煤和石油制造各种产品的原理、生产过程),本节课也不必作过多介绍。引用这些材料是为了使学生初步了解物质的形态和结构之间存在着密切的关系,外表看来毫无关联的一些物质之间却存在着内在的联系,通过化学加工,它们可能相互转化。这些例子仅为教师的教学设计提供一些素材,在教学时依据具体情况选择应用。图片、化学故事、影像资料、趣味实验、自然界和生产、生活中的事物都是教学中常用的素材,要注意积累。

(2) 重视教学中的实验探究活动和观察。课文在“观察与思考”、“活动与探究”的栏目中提供了两项供学生观察思考的演示实验、四项供学生自己进行的简单实验。教学中必须给学生留有足够的活动时间,使学生通过活动认识观察的重要性,体验探究的乐趣,体会观察和探究的方法。

(3) 多联系生活和生产实际,特别要善于从学生身边,从学生感兴趣的事物中取材,使学生认识化学研究的内容就在自己的身边,与自己的生活密切相关,感到亲切,容易接受。

2. 教学设计片断: 化学研究物质的变化与性质

学习目标:

- (1) 了解化学研究的基本内容;
- (2) 认识化学变化的特征;
- (3) 理解观察与实验对学习化学的重要性;
- (4) 养成探究物质及其变化的好奇心, 激发求知欲望。

教学方法: 图片展示、实验指导。

学习方法: 观察思考、实验探究。

仪器药品: 小试管、酒精灯、镊子、火柴、玻璃棒、铁架台(带铁夹)、铜丝、石灰水、氯化铁溶液、氢氧化钠溶液、蜡烛、浓盐酸、浓氨水、碳酸钠(固)、稀盐酸、酚酞试液、 NH_4HCO_3 、 CuSO_4 溶液。

教学设计:

【创设情景】 出示几幅与生活相关的和化学家研究成果图片, 说明化学研究的内容。

【观察思考】 (每 2 人一组) 点燃蜡烛, 观察变化。

- (1) 刚开始燃烧: 放热、发光, 石蜡未熔化。
- (2) 蜡烛继续燃烧: 放热、发光, 可见火焰分层、火焰下的石蜡熔化。
- (3) 用干燥的小试管迅速燎火焰: 试管表面有黑色物质析出, 且有滑腻感。
- (4) 用干燥的小试管放置在外焰上方: 试管壁有水雾出现。
- (5) 用外壁蘸有石灰水的小试管靠近火焰侧面: 试管壁的石灰水变浑浊。
- (6) 吹灭火焰: 有白烟生成(可以点燃), 有石蜡气味, 原来熔化的石蜡凝固变硬。

【交流讨论】 蜡烛燃烧生成什么? 熔化是否有其他物质生成?

【结论】 蜡烛燃烧生成 CO_2 和水; 有新物质生成的变化为化学变化, 而熔化只是状态变化, 没有生成新物质的变化, 为物理变化。

【实验探究】 (2 人一组)

- (1) 在 NaOH 溶液中滴加酚酞试液, 溶液变红。
- (2) 在 FeCl_3 溶液中滴加 NaOH 溶液, 生成红褐色沉淀。
- (3) 在 CuSO_4 溶液中滴加 NaOH 溶液, 生成蓝色沉淀。
- (4) 在 Na_2CO_3 溶液中滴加 HCl 溶液, 有气泡放出。
- (5) 把分别蘸有浓氨水和浓盐酸的玻璃棒靠近, 产生白烟。
- (6) 在试管中加热 NH_4HCO_3 固体, 有水雾出现, 闻到氨臭味。

【交流讨论】

- (1) 由实验小结化学变化中伴随发生的现象: 变色、发光、放热、气体生成、沉

淀析出……

(2) 举出身边发生的物理变化和化学变化的实例。

【教师讲解】 (联想与启示) 金刚石坚硬, 加工很困难, 灼热的金刚石可以在液态氧中燃烧; 铁在潮湿的空气中易生锈, 而在纯氧中能燃烧…。各种物质在变化中表现出各自所具有的物理性质和化学性质。

【实验探究】

(1) 自备塑料吹管向石灰水中吹气, 观察(澄清溶液变浑浊, 后又变澄清)。

(2) 镊子夹铜丝在酒精灯上灼烧, 观察(红色铜变黑色, 接触灯芯又变红色)。

【交流讨论】 通过实验对铜和石灰水的性质有什么认识? 应该怎样保存石灰水?

【课后实验】 将鸡蛋放入白醋中, 观察现象, 做好记录。

(大连实验区 李旭老师提供)

四、探究活动

1. 本节安排了两项“观察与思考”活动, 四项“活动与探究”内容。观察蜡烛的燃烧可以帮助学生理解物理变化和化学变化的区别与联系(物质发生化学变化时伴随有物理变化, 不能把它们对立、割裂开来), 从中体会到有目的的观察比平时所说的“看”, 会得到更多的收获, 对问题的认识会更深刻、更全面。

2. 课文在讲解化学变化伴随发生的现象时, 列举的三个化学反应现象都比较明显, 学生从中获得较为深刻的印象, 得到一些感性认识。要提醒学生注意这些变化中都有新的物质生成。教学中也可以补充一些现象不太明显的化学变化例子, 以加深学生对化学变化的理解。

3. 图 1-8 到图 1-11 所示的四个实验, 显示出物质发生某种化学变化, 从中了解变化的规律和物质的性质。安排镁的一系列实验, 是为了使学生初步体会到只有从多方面、多角度探究物质的变化, 才能较全面的认识物质的性质, 更好的利用物质; 同时帮助学生初步认识物质的变化、性质以及物质的用途三者之间的联系。

4. “加热火柴头”、“烧不坏的手帕”两个趣味实验, 现象较为奇特, 化学变化和物理变化相继发生, 交融在一起, 其中又隐含着丰富的知识(火柴头受热会发生急速燃烧, 产生的大量气体受热膨胀可把试管塞弹出; 酒精燃烧放热、水分蒸发吸热与手帕燃烧所需最低温度三者间的相互关系)。用趣味实验激发学生对化学实验的兴趣, 思考化学变化的内因与条件, 提高学生分析问题的能力。要充分发掘这两个实验的教育价值, 取得应有的教学效果。这两个实验涉及燃烧、爆炸现象, 但只要严格按说明进行实验, 是不会发生事故的。考虑到每班学生人数较多, 实验器材和管理上的困难, 只要求 1~2 位学生到讲台上演示, 其他学生观察、交流和讨论。

5. 灼烧葡萄糖、砂糖、面粉的实验,是为了让学生从最终的生成物炭黑认识葡萄糖、砂糖、面粉都是含碳元素的物质。一些学生在生活中也会遇到米饭烧焦等现象,但并不会去深究其中的道理。设计这类实验的目的在于展示现象,以激发学生思考和探究问题的激情。

五、疑难解析

1. 蜡烛燃烧

蜡烛通常是由石蜡制造的。石蜡是从石油或页岩油的合蜡馏分经冷榨或溶剂脱蜡而制得的。石蜡是几种高级烷烃的混合物,主要有正二十二烷和正二十八烷。含碳元素约85%,氢元素约14%。蜡烛里还常加入硬脂酸以提高软化点。蜡烛在氧气里燃烧,就是石蜡和硬脂酸在氧气里燃烧。它们完全燃烧的生成物都是二氧化碳和水。石蜡受热能熔化、汽化(产生石蜡蒸汽),发生状态变化。从蜡烛焰心引出的气体,除石蜡蒸汽外,还有石蜡在较高温度下发生裂解得到的各种产物。从焰心引出的白烟,含有石蜡蒸汽等气态烃及部分气态烃冷凝形成的固态烃小颗粒。石蜡是混合物,石蜡蒸汽也是混合物。为了避免学生在理解上的困难,这些内容,课文没有说明。教师在讲解时,要心中有数,不要把焰心蒸汽说成都是石蜡蒸汽,不能把石蜡说成是化合物,避免把焰心引出的白烟说成是石蜡蒸汽。

2. 金刚石燃烧

金刚石是碳的同素异形体,在高温下可以在空气或氧气中完全燃烧,生成二氧化碳气体。课文中金刚石在液氧中燃烧的图片是真实实验的录象(可参看福建省电教馆制作的九年制义务教育配套音像资料“初中化学”)。

3. “加热火柴头”和“烧不坏的手帕”实验

在试管内加热火柴头,使之急速燃烧,瞬间放出的大量气体可把试管塞弹出。实验要十分注意安全,火柴头不能多,试管容积要大些(不要小于20 mL),试管塞一定不要塞紧,试管口不要朝向学生和自己,防止弹出的橡皮塞击伤人。在“烧不坏的手帕”实验里,手帕之所以烧不坏,是由于酒精燃烧放出的大部分热量消耗于手帕上水分的蒸发,再加上热量散失等因素,手帕的温度不能达到它的着火点!实验操作容易,成功率高。所用酒精、水混合物的配比,可以在一定范围内调整。为避免烧坏手帕,可稍稍多兑些水(水的比例增大,火焰熄灭后,手帕可能不会完全变干),在燃烧时多抖动手帕,加速热量的散失。

4. “练习与实践”活动

本节的“练习与实践”,要求学生调查学校所在地利用化学反应原理进行的生

产项目。鉴于学生无法知晓某一生产的原理是否涉及化学反应,特列出几个项目供学生参考。教师也可结合当地情况,推荐适当的调查项目供学生选择。建议学生调查和收集的资料可以包括:① 生产项目名称;② 原材料和产品名称、用途;③ 产生的社会效益和经济效益;④ 产品生产的简单原理或主要流程;⑤ 生产规模;⑥ 废水、废渣、废气的处理与排放情况。学生以小组或个人为单位进行活动均可,实地参观调查或者查阅资料、访谈都可以。对调查的深广度不作要求,对认真参与活动的学生应给予充分肯定,要鼓励学生通过书面或口头形式对调查的结果进行交流。

六、评价建议

1. 在“练习与实践”活动中,调查和收集资料活动的目的在于鼓励学生关心社区居民的生活及生产活动,在调查中要主动多问、多思考。可以从学生在调查活动和调查后参与交流的表现,了解、考察学生的学习积极性和学习效果。对调查与记录内容的要求不要太高。

对学生活动的评价,可以采用填写类似于《活动记录表》的方式进行,也可以根据教学实际,采用学生互评、社会、家庭评价等多种方式进行。

活动记录与总结表

班级_____ 学号_____ 姓名_____

活动地点_____ 活动时间_____

| | |
|--------------------|---|
| 活动主题 | |
| 活动内容记录(观察到的现象及分析等) | |
| 通过活动获得的成果、知识和认识 | |
| 对活动的改进建议 | |
| 在今后的活动中有待改善之处 | |
| 对活动中自我表现的评价 | 1. 对活动的兴趣 很浓 <input type="checkbox"/> 较浓 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 2. 活动中的积极参与程度 很强 <input type="checkbox"/> 较强 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 3. 对待活动的态度 很认真 <input type="checkbox"/> 较认真 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 4. 与同学分工合作、团结协作 很好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> |
| 教师评价 | |

2. 补充测试题

(1) 举例说明什么是物理变化,什么是化学变化,它们的根本区别是什么。

(2) 有人认为物质发生化学变化时,往往同时有物理变化发生,而物质发生物理变化时不一定会同时发生化学变化。你认为这种说法对吗?

(3) 举出你较熟悉的 1、2 种物质,列举它的物理性质和化学性质。

(4) 化学学习些什么? 学习化学为什么要进行化学实验?

对学习基础较好、兴趣较浓的学生,可以提出一些较高的学习要求,如:

(1) 查阅、收集著名化学家科学研究或科学发现的故事。

(2) 收集自己最钦佩的诺贝尔化学奖获得者的生平事迹,了解他们的主要贡献。

(3) 收集 2~3 项利用化学反应现象编制的化学魔术,学会表演并弄懂其中的“秘密”。

(4) 有一种矿石称为“孔雀石”,它有孔雀羽毛的绿色斑纹。已知它的主要化学成分是“碱式碳酸铜”。向老师要一些碱式碳酸铜,通过观察和实验,回答以下问题:

它的状态、颜色是_____。

取一些碱式碳酸铜粉末,撒入水中,搅拌,静置。看到什么现象?

取少量碱式碳酸铜装入试管,再加入少量白醋,看到什么现象?

取少量碱式碳酸铜装入试管,用酒精灯加热它,观察到什么现象?(加热时,试管要横放,管口略向下倾斜,先均匀加热试管,再集中加热有药品的部位。)

用玻棒沾一些碱式碳酸铜,在酒精灯火焰上灼烧,观察到什么现象? 在酒精灯上灼烧一条铜丝,能看到相同现象吗? 对比这两个实验,你有什么猜想?

在以上的哪些实验中,碱式碳酸铜发生了化学变化? 说明你判断的理由。

从以上实验,你对碱式碳酸铜的物理性质、化学性质有哪些了解?

七、参考资料

1. 诺贝尔与炸药

诺贝尔(Nobel, Alfred, 1833—1896)生于瑞典,是一位杰出的化学家,也是富有创业精神的实业家和伟大的发明家。他一生共获得科学技术发明专利达 350 多项。诺贝尔有坚忍不拔的意志,在炸药的研究方面,曾经遇到无数难以想象的困难、挫折和失败,还遭到许多意外的打击和不幸。在一次实验爆炸事故中,包括他年轻的弟弟在内,有 5 人被炸死。经过艰苦卓绝、顽强的奋斗,他终于试验成功了举世闻名的硝化甘油安全炸药。

1867年,他发现硅藻土可吸收硝化甘油,得到的制品受震动时不易爆炸,便于运输(这种混合物被称作甘油炸药)。同年,他开始进行甘油炸药的工业规模生产。1875年,诺贝尔的工厂又开始生产硝化纤维和硝化甘油混合炸药。此后,诺贝尔先后在20多个国家开办80多家企业。为了事业,他常年奔波,致力于实验室工作和兴办企业,以致终生未娶。

诺贝尔在晚年发现自己的发明创造被愈来愈多地用作发展武器和进行战争的手段,深感痛心和不安。在临终前(1895年11月)他立下遗嘱,决定把自己的900余万美圆财产献出,作为奖励科学家发明创造和促进世界和平的基金。诺贝尔奖从1901年至今已颁奖百年,得奖的物理、化学、生物和医学科学家、文学家、经济学家和社会活动家达1000多人。

2. 居里夫妇发现钋和镭

玛丽·居里(Marie Curie, 1867—1934)生于波兰。后到巴黎大学求学。入学两年,就获得物理学和数学学士学位。1893年她以物理第一、数学第二的优异成绩毕业,参加著名物理学家李普曼的实验室工作。1894年她认识了物理学家皮埃尔,以后两人在同一实验室工作并结婚。

1896年法国物理学家贝克勒发现铀的放射性,这引起玛丽的极大兴趣。此后,她致力研究是否还有其他具有放射性的元素。不久,她发现了有放射性的元素钍。当她发现沥青铀矿的放射性比铀本身还要强时,就断言其中可能含有比铀放射性更强的元素。她决定用繁重的手工劳动,从大量的沥青铀矿中寻找、提取新的放射性元素。皮埃尔也放弃了自己的研究工作,参加了沥青铀矿的处理,对提取物和样品的放射性进行测量。他们借用学校的仓库作为临时实验室,在极为简陋的实验室和极为艰苦的条件下,开始对奥地利政府供给的沥青铀矿进行处理。沥青铀矿中除了含有铀和钍以外,还含有铋、铜、铅、铁等元素。玛丽先用酸将矿石分解,然后往溶液中通入硫化氢气体,将这些金属沉淀、分离。她发现在分离出来的硫化物沉淀中放射性非常强,便意识到,沉淀中一定富集了一种放射性很强的新元素。1898年7月,居里夫妇确信他们已经发现了一种新的放射性元素,玛丽为了纪念她的祖国把该元素命名为Polonium(钋)。钋就是门捷列夫在1891年预言过的原子量为212的“类碲”。1902年德国化学家麦克华德把一块光滑的金属铋片浸在从沥青铀矿中分离出来的含铋的溶液中,铋片上立即生成一层金属沉积物,经证明这就玛丽发现的钋。

居里夫妇还发现,沥青铀矿的放射性比铀、钍、钋都要强得多。他们进一步推测,在沥青铀矿中,除了钋外,还可能含有另外的放射性元素。为此,他们通过奥地利政府的援助,得到了沥青铀矿,并从100 kg矿石中分离和提纯出2 kg氯化钡,其

中富集了放射性物质。他们又进一步对氯化钡进行分级结晶,发现其中最难溶解于水的部分放射性最强,其强度竟然比铀的放射性大几千倍。在研究放射性方面已经积累了丰富经验的玛丽,断定具有这种强放射性的难溶物中一定含有另外一种放射性元素。她请另一位科学家对难溶物进行光谱分析,结果发现沥青铀矿中含有另外一种新的放射性元素,命名为 Radium(镭)。

居里夫妇为了要得到一定数量的纯镭化合物,他们在简陋的实验室里,用酸处理从奥地利政府赠送的半吨提过铀以后的沥青铀矿矿渣中制得 0.1g 白色的氯化镭粉末。最终于 1903 年,玛丽发表了博士论文“放射性物质的研究”。同年,她与另两名科学家分获诺贝尔物理学奖。

1906 年,皮埃尔不幸死于车祸。玛丽以坚强的毅力继续研究工作,整整花了四年时间于 1907 年,提炼出纯的氯化镭,测定了镭的原子量。她还参加了放射性镭的标准、放射性单位的制定工作,测定了镭的各种性质,发表了专著“论放射性”。1911 年她再度获得诺贝尔化学奖。

3. 导电塑料

20 世纪 70 年代的一天,日本的一位科学家在实验室里,用常规方法获得一种具有金属光泽的银灰色薄膜。按经验,用同样方法得到的应当是聚乙炔黑色粉末。他觉得奇怪,于是就回过头来检查他的实验过程有没有差错,结果发现添加的催化剂比规定数量多出了 1000 多倍。测试结果显示这种产物确实是聚乙炔塑料,但它能够导电。就这样,导电塑料在这次意外的操作中诞生了。

随后,科学家们对导电塑料进行了深入研究,制造出可以应用的导电塑料。2000 年,Alan J. Heeger(艾伦·J·黑格,美国物理学家)、Alan G. Macdiarmid(艾伦·G·马克迪亚马德,美国化学家)和白川因树(日本化学家)因发现了导电塑料而获得了诺贝尔化学奖。

目前,美国已经用导电塑料代替半导体材料制造出太阳能电池,还试验用导电塑料作蓄电池的电极材料。如果把导电塑料作为电极材料应用到汽车蓄电池里,可以把蓄电池的重量由 15 kg 降至 2 kg,并且能够反复充电 1000 次以上,大大延长蓄电池的使用寿命。瑞士还用导电塑料制成印刷电路板,并已经应用到中小型计算机中,使用效果良好,成本只有铜印刷电路板的 40%。英国和加拿大则把导电塑料用到电子玩具、电子游戏机、电视机和其他普通电器上,都明显地降低了产品成本。最近,日本一家公司用导电塑料制成了晶体管,取得了突破性进展。

导电塑料兼具塑料和金属的优点,密度比金属小得多,不需要冶炼,也不需要高温条件下加工,而制取导电塑料的资源也十分丰富,造价低廉。因此,导电塑料的出现,将会给 21 世纪的材料科学带来新的生机。

4. 金刚石、石墨和石英的晶体结构

金刚石、石墨和石英在自然界中都以矿石存在。金刚石和石墨是碳的同素异形体。石英是二氧化硅晶体。

金刚石,熔点高,光折射率高。在常温下,它对许多化学试剂都显惰性。隔绝空气加热到 $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,转变为石墨。透明的金刚石可加工成价格昂贵的钻石。超过 10 克拉(1 克拉等于 200 mg)的钻石已很稀罕珍贵了。至今世界上最大的一颗金刚石是 1906 年开采出的“非洲之星”,重 3036 克拉,世界上最大的一颗钻石称“蒙兀儿大帝”,加工前重 780 克拉。1977 年 12 月在山东临沭县发现的常林钻石重 168.786 克拉,是我国现存最大的金刚石。黑色和不透明的金刚石用来制钻头和切割工具,金刚石粉是优良的磨料。

金刚石是典型的原子晶体,晶体中的结构微粒是碳原子。每个碳原子以 sp^3 杂化轨道与其他四个碳原子形成共价单键,键长为 $1.55 \times 10^{-10}\text{ m}$,键角为 109.28° ,构成正四面体。每个碳原子位于正四面体的中心,周围四个碳原子位于四个顶点上,在空间构成连续的、坚固的骨架结构。因此,可以把整个晶体看成为一个巨大的分子。由于 C—C 键的键能大(为 347 kJ/mol),价电子都参与了共价键的形成,所以金刚石是自然界中最坚硬的固体。

石墨晶体属于混合键型晶体。石墨中的碳原子用 sp^2 杂化轨道与相邻的 3 个碳原子以共价单键结合,形成正六角形蜂巢状的平面层状结构,每个碳原子还有 1 个价电子,形成了大 π 键。这些电子可以在整个碳原子平面上活动,具有类似金属的性质。平面结构的层与层之间依靠分子间力(范德华力)结合起来,形成石墨晶体。石墨有金属光泽,在层平面方向有很好的导电性质。由于层间的分子间作用力弱,因此石墨晶体的层与层间容易滑动,较柔软,可以在纸上留下划痕,工业上用石墨作耐高温的固体润滑剂,石墨和黏土混合,可以制造铅笔芯。

现在工业上使用的石墨大多是用无定形碳与少量砂子、氧化铁催化剂混合,在约 $3500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的电炉中隔绝空气强热,使产生的碳蒸气凝聚而得人造石墨。

在自然界中常见的石英就是二氧化硅晶体,它是一种坚硬,难熔的无色晶体。石英有多种变体,天然石英为 β -石英,随温度的升高而逐渐转变成 α -石英等变体。二氧化硅晶体是原子晶体。每个硅原子都与 4 个氧原子以共价键结合,形成四面体结构,硅原子位于四面体中心,四个氧原子分别在四面体的四个顶点上。每个氧原子被两个四面体所共用,形成一种空间三维结构。

石英在高温下熔化成粘稠液体,冷却后不易再结晶,成为石英玻璃。石英玻璃可以透过紫外线,可制造紫外灯和光学仪器。由于它膨胀系数小,耐温度剧变,耐酸(氢氟酸除外),用于制高级化学玻璃器皿。

光导纤维是采用超纯石英玻璃制成透明度极高、内部结构均匀的玻璃细丝,外面裹上折射率比它小得多的外皮包层制成的。进入光导纤维芯线的光只能在光纤中曲折前进,不会透过界面,加之采用长波长的激光进行传导,被吸收和散射的损失也很小,能保证光远距离、高效地传送。

有关元素周期表、煤和石油的综合利用等内容请参见第三、四章教材。

第二节 化学给我们带来什么

一、学习目标

1. 了解化学对社会文明和进步的推动作用;
2. 认识学习和研究化学的意义;
3. 体会化学科学对人类社会的贡献,增强学习化学的责任感。

二、课时建议 共1课时。

课堂讲解、观看影像资料、交流讨论共1课时。

三、教学设计

本节课的教学,可以采用材料分析法。选择学生感兴趣的问题和相关的生动材料,引起学生注意,启发思考,领悟学习化学的意义。

教学设计要重视材料的选择和处理,用学生易于理解、生动的事例和明确的语言阐述学习化学的目的。选材和讲述,要有说服力、感染力,能唤起学生的注意,引起共鸣。

1. 选择学生容易理解的化学史料和化学对促进社会发展的重大事件,帮助学生认识化学在促进人类社会发展的贡献。

2. 在学生讨论、交流的基础上,采用典型事例补充讲解,说明化学知识能帮助人们更健康、文明地生活。

3. 联系与当地社会经济发展相关的重大问题,帮助学生认识合理开发自然资源、保证社会的可持续发展,需要化学。

4. 选择介绍当代科技发展的最新成就,分析化学科学在促进科技发展中的重大作用。

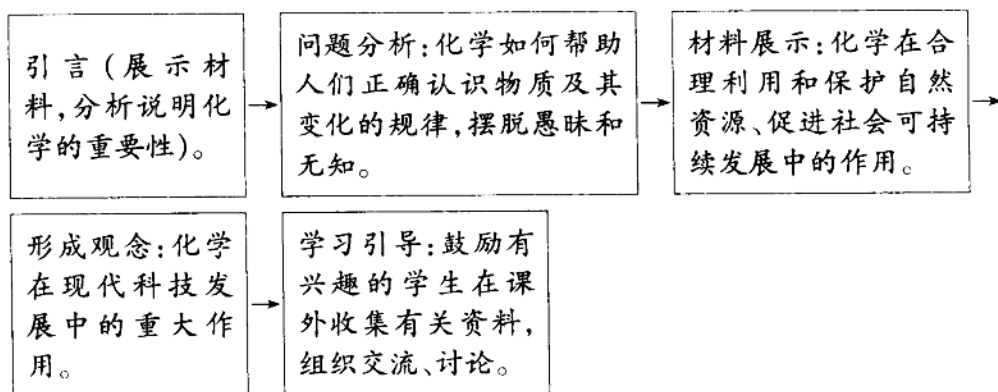
5. 帮助人们科学的认识物质及其变化,摆脱愚昧和无知,抵制迷信和伪科学,提高科学素养。

课文中编写的若干素材可供学生阅读,教师参考,在教学中不一定全部讲解。

课堂上讲哪些事例,讲解的详略,可不拘泥于教材。可以要求学生在课外,对自己感兴趣的问题更广泛查阅、收集资料,交流讨论。课文只能用文字和图片介绍有关事例,有条件的学校可以选择利用相关的影像资料、网上教学资源,以获得更好的教学效果。

为了方便教师了解课文提及的各种科技信息,在参考资料里选编了部分文字资料,可供参考。

依据课文内容编排的线索,以下教学活动程序可供参考。



四、探究活动

本节课文未编选探究活动,只在“交流与讨论”、“练习与实践”栏目中提出两项学习活动。教师可以依据实际情况,可要求学生在课前完成,在课内交流,也可在课后完成,加深对所学内容的理解。

教师可以根据课文提供的线索,自行设计一些实验探究活动。如揭示烟草燃烧生成的气体中含有有毒物质的实验;观察汽车尾气处理装置,了解它的作用;了解当地“白色污染”及其治理的状况,发动学生组织收集废弃塑料活动等等。

五、疑难解析

1. 关于青霉素的发现。青霉素的发现并非化学领域的大事,佛莱明也不是化学家。但青霉素的组成、结构测定和合成则离不开化学。课文中用这一事例说明医学科学、医药事业的发展、人体保健事业都与化学的发展密切相关。

2. 本节练习要求学生收集“化学促进现代科技和生产发展的事例”,重在鼓励学生参与查阅资料和收集活动,对收集资料的多少、质量的高低,不要过于看重。在一个阶段的学习后,让学生回顾自己参与这些活动的收获,对自己的学习进行评价。最好能依据学生的个体差异,对不同的学生提出不同的要求。