

普通高中课程标准实验教科书

化学 1

必修

教师教学用书

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
化学课程教材研究开发中心



人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

化 学 ①

必 修

教师教学用书

人民教育出版社 课程教材研究所
化学课程教材研究中心 编著

人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

化学 1 必修

教师教学用书

人民教育出版社 课程教材研究所
化学课程教材研究开发中心 编著

*

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 890 毫米 × 1 240 毫米 1/16 印张: 8.75 字数: 185 000

2006 年 5 月第 2 版 2006 年 7 月第 5 次印刷

ISBN 7-107-17850-4 定价: 11.60 元
G·10939 (课)

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

说 明

本书是根据教育部制订的《普通高中化学课程标准（实验）》和人民教育出版社 课程教材研究所 化学课程教材研究开发中心编著的《普通高中课程标准实验教科书·化学1（必修）》的内容和要求，结合高中化学教学的实际情况编写的，供使用《普通高中课程标准实验教科书·化学1（必修）》的高中化学教师教学时参考。

从有利于教师理解和体会课程标准，以及更好地使用教科书出发，全书按教科书的章节顺序编排，每章包括本章说明、教学建议和教学资源三部分。

本章说明是按章编写的，包括教学目标、内容分析和课时建议。教学目标指出本章在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面所要达到的教学目的；内容分析从地位和功能、内容的选择与呈现、教学深广度以及内容结构等方面对全章内容作出分析；课时建议则是建议本章的教学课时。

教学建议是分节编写的，包括教学设计、活动建议、问题交流和部分习题参考答案及说明。教学设计对节的内容特点、知识结构、重点和难点等作了较详细的分析，并对教学设计思路、教学策略、教学方法等提出建议；活动建议是对“科学探究”“实验”等学生活动提出具体的指导和建议；问题交流是对“学与问”“思考与交流”等栏目中的问题给予解答或提示；部分习题参考答案及说明则是对节后的习题给予解答或提示。

教学资源是按章编写的，主要编入一些与本章内容有关的化学知识、疑难问题解答，以及联系实际、新的科技信息和化学史等内容，以帮助教师更好地理解教科书，并在教学时参考。

为了丰富化学课程资源，本书最后编入了科学家谈化学的内容，以开阔教师的视野。

本书内容仅供教师参考，授课时的教学方法由教师根据具体情况决定。

参加本书编写工作的有（按编写顺序）王晶、韩颖、陈新智、郑长龙、任学宝、李文鼎、王作民。

本书的审定者是李文鼎、王晶。

责任编辑是乔国才。

参加图稿绘制工作的是李宏庆。

本书的内容难免有不妥之处，希望广大教师和教学研究人员提出意见和建议，以便进一步修改。

人民教育出版社 课程教材研究所
化学课程教材研究开发中心

2006年4月



普通高中课程标准实验教科书——化学

说 明

普通高中课程标准实验教科书——化学是贯彻执行教育部制订的《普通高中课程方案（实验）》的要求，根据社会发展的需要、学生身心发展状况及学科本身的规律，依据《普通高中化学课程标准（实验）》（以下简称课程标准）而编写的。

一、教科书设计思路

1. 全面落实高中化学课程目标

课程标准指出：“高中化学课程在九年义务教育的基础上，以进一步提高学生的科学素养为宗旨，激发学生学习化学的兴趣，尊重和促进学生的个性发展；帮助学生获得未来发展所必需的化学知识、技能和方法，提高学生的科学探究能力；在实践中增强学生的社会责任感，培养学生热爱祖国、热爱生活、热爱集体的情操；引导学生认识化学对促进社会进步和提高人类生活质量方面的重要影响，理解科学、技术与社会的相互作用，形成科学的价值观和实事求是的科学态度；培养学生的合作精神，激发学生的创新潜能，提高学生的实践能力。”教科书全面落实这些目标，从“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”相融合的角度出发，构建教科书体系，着眼于提高全体学生的科学素养和培养终身学习的能力。

2. 以学生的发展为本，促进学生学习方式的转变

学生是学习的主体，是对教科书进行能动的实践创造的主体。教科书的设计力求关注学生在学习过程中所表现的积极性、自觉性、创造性，变“要我学”为“我要学”，尽可能为学生留有发展的余地，使编制过程本身延伸到课堂和学生的学习之中。改变以学科为中心的传统教科书设计，最大限度地满足学生的需要，贴近学生的生活，注重学生个性的养成、潜能的开发和智能的发展。

例如，教科书设计从保护和鼓励学生的创造天性出发，重视学习过程和学习结果的创造性和个性化，这是一条重要的原则。鼓励学生提出个人创造性的意见，不处处强求统一的“标准答案”。引导学生在主动探索和创造的过程中，培养探索技能、反思能力、与人交流的能力、搜集和整理信息的能力，等等。

3. 保证基础性, 突出时代性, 体现选择性

必修模块教科书精选基础知识和基本技能, 突出重点, 既为全体学生的发展提供必需的化学基础知识和基本技能, 又为继续学习选修课程的学生打下必要的基础, 也为学生适应现代社会生活打下基础。同时注意对学生进行过程与方法、情感态度与价值观的教育, 以提高全体学生的科学素养。

选修模块教科书以学生个性发展的多样化需要为主, 注意到与必修模块教科书的合理衔接, 促进基础知识的深化, 拓宽知识面, 促进学生解决问题能力的提高。

教科书内容的选择力求反映现代化学发展的成就, 积极关注与化学相关的社会问题, 树立可持续发展的观念, 体现课程的时代特色。

教科书中除正文外, 还编有多种资料供学生阅读或选学, 提供带有*号的习题, 供学生选做, 以适应不同学生的学习需求。

4. 有利于学生科学探究活动的开展

科学探究是重要的学习内容和学习方式。教科书创设学生自主活动和积极探究的情境, 激发学生的探究欲望, 引导学生积极参与和体验探究过程, 获取知识, 学会合作与分享; 通过对科学家的介绍、探究性实验的设计、运用化学知识解决实际问题的活动等, 有计划、有步骤地培养学生的科学探究能力, 使学生学习科学方法和养成科学态度。

重视实验在学习化学中的基础性作用, 精心设计实验方案, 积极开发探究性实验, 鼓励学生通过实验学习化学知识与技能, 掌握科学研究的方法。学生在设计实验方案、进行实验操作、观察记录现象、进行数据处理、获得实验结论的过程中, 不仅能获取知识、技能和方

5. 反映科学、技术、社会的相互关系

教科书不仅提供学生未来发展所需要的化学基础知识和基本技能, 还注意使学生了解化学在科技发展和社会进步中的重要作用, 如化学在促进生产发展、资源开发、材料制造、保障健康等方面的巨大贡献; 使学生知道其他相关科学如医学、生命科学、环境科学、材料科学、信息科学等与化学科学的密切关系等。内容的选择适当地反映由于人类不恰当地运用科学技术成果而产生的负面影响, 体现社会发展对化学科学提出的新要求, 帮助学生理解科学、技术与社会和谐发展的重要性。

教科书提供丰富的与学生生活背景相关的素材, 从学生的已有经验和兴趣出发, 以激发学生的学习兴趣, 增强对科学的亲切感并学习实用性知识。积极引导将所学知识应用于实际, 从学科角度对日常生活、生产和其他学科中出现的某些实际问题进行研究, 以便学生全面了解化学、技术与社会的相互关系。

6. 结合高中学生的认知特点, 重视学生的生活经验, 注重学生的亲历性

教科书是学生学习活动的重要资源, 因此力求增加其对学生的亲和力。例如, 教科书尽可能联系学生已有的生活经验, 从学生关心的具体问题引入, 让学生亲自体验探索、思考和研究的过程, 引导学生积极参与教学活动。在学习活动的设计上提倡主动的、建构的、体验的和发现的学习方式, 使学生真正成为学习的主体, 从而为终身学习打好基础。

教科书融知识学习、能力培养、方法训练、过程体验、情感态度与价值观的形成于一体。例如, 设计多种多样的学习活动形式; 版面设计做到人性化, 力求活泼大方, 美观优雅; 文



字尽可能精练流畅，具有趣味性、启发性和可读性；适当以图代文，以表格代文，以增大信息容量；为体现选择性，教科书设置各种栏目供学生自学或复习之用，并为教师教学留有自由发挥的空间。

二、教科书的结构

高中化学课程是科学教育的重要组成部分，对提高学生的科学素养、促进学生全面发展具有重要作用。新的高中化学课程由 8 个模块构成，分为必修、选修两类。其中，必修包括 2 个模块，选修包括 6 个模块。

高中化学课程	选修课程	化学与生活	化学与技术	物质结构与性质
		化学反应原理	有机化学基础	实验化学
	必修课程	化学 1		化学 2

1. 必修课程

必修课程要求学生认识常见的化学物质，学习重要的化学概念，形成基本的化学观念和科学探究能力，认识化学对人类生活和社会发展的作用及其相互影响，进一步提高学生的科学素养。学习内容主题包括“认识化学科学”“化学实验基础”“常见无机物及其应用”“物质结构基础”“化学反应与能量”“化学与可持续发展”等。教科书各章内容安排如下：

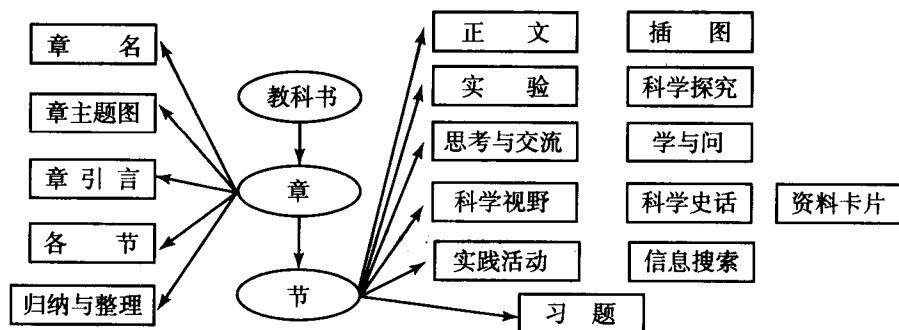
	第一章	第二章	第三章	第四章
化学 1	从实验学化学	化学物质及其变化	金属及其化合物	非金属及其化合物
化学 2	物质结构 元素周期律	化学反应与能量	有机化合物	化学与自然资源的 开发利用

2. 选修课程

选修课程是在必修课程的基础上为满足学生的不同需要而设置的，是必修课程的拓展和延伸。选修课程旨在引导学生进一步学习化学科学的基础知识、基本技能和研究方法，更深刻地了解化学与人类生活、科学技术进步和社会发展的关系，以提高科学素养，为具有不同潜能和特长的学生未来的发展打下良好基础。选修课程包括 6 个模块，每个模块 2 学分，所有学生应从中选择至少一个模块进行学习。

3. 教科书的体例结构

教科书按章节编排，简单结构如下页图所示：



4. 关于栏目的几点说明

【实验】 不区分演示实验和学生实验，根据实验内容和学校的不同条件，可边讲边实验或学生探究，也可由教师演示。同时为学生自己进行实验提供必要的引导或建议。

【科学探究】 以探究为目的，具有思考性、探索性的学生活动。提供探究课题，创设学习情境，呈现探究过程，体现知识获得的过程和方法。在教科书中，设计了多种不同类型的科学探究活动，涉及多种不同的科学探究过程，蕴涵了多种科学方法，有助于提高学生适应未来社会生存和发展所必备的科学素养。

【学与问】 提出问题或启发学生发现问题、提出问题。通过活动帮助学生思考问题并发现问题。

【思考与交流】 提出一些具有启发性、思考性的问题，引发学生思考，并鼓励学生通过讨论、辩论等活动进行沟通和交流。

【科学视野】 属于辅助教学内容的一些阅读资料，多为联系科学、技术和社会的一些内容。开阔学生视野，但又不增加学生的负担。

【资料卡片】 数据资料、小常识等。

【科学史话】 化学史料、化学发现等。

【实践活动】 一些与社会课题相关的调查、研究、交流和课外小实验等。

【信息搜索】 提供信息线索，如网址、书目等。

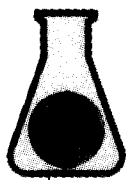
【习题】 思考题、练习题（包括开放式习题和实践性题目等）。

三、使用教科书的建议

1. 认真学习课程标准，努力更新教育观念

课程标准是国家对高中阶段学生化学学习的要求，教科书是根据课程标准编写的，是课程标准所确定的课程性质、理念、目标的具体体现。使用教科书，首先应该从认真学习课程标准开始，结合教科书领会课程性质、理念、目标如何在教学过程中实现。

随着新课程的发展，对教科书的认识也应有新的变化——“教科书是范例”，也就是把教科书看作一种学习资源，是引导学生认知发展、获得知识的学习案例或范例。通过这些案例的学习，引起学生分析、理解并进行反思、批判，最终帮助学生建构自己的知识体系，并在这一过程中领悟获取知识的方法。这就给教师教学和学生学习留有充分发挥的空间和研讨的



余地。

在课程改革过程中还有很多事物需要重新认识,如对教师角色变化的认识,对师生关系的重新定位,对教学过程的认识,对全面评价的认识……这些都需要教师在实践中逐步体会。

2. 迎接挑战,抓住机遇,充分利用课改提供的自主创造空间

新课程带来了新教育。为适应课程改革的需要,教师除应更新教育观念外,还应努力提高自己的教学水平,在以下方面作出努力。

● **改善知识结构,树立终身学习的意识** 新课程的开放性特征对教师提出新的要求,教师不仅应有广博的化学科学知识,还应广泛涉猎其他学科知识,完善自己的知识结构。同时掌握一些新的技能,学习新的技术。例如,激励学生的技能、组织学生活动的技能、使用计算机等现代化教学设施的技能、社会活动的技能、开拓教学资源的技能、评价技能,等等。

● **改变师生关系,转变工作方式** 新课程的综合化特征,需要教师与更多的人,在更大的空间,用更加平等的方式从事工作,教师之间、师生之间应更加紧密地合作。

● **重建教学方式,重构课堂教学** 教师要重新认识教学、认识课堂、认识教科书,不断探索新的课堂教学模式;在新型师生互动关系中重建自己的角色。例如,教师应引导学生不断地提出问题,使学习过程变成不断发现问题、提出问题、解决问题的探索过程;指导学生针对不同的学习内容,选择不同的学习方式;帮助学生设计恰当的学习活动;指导学生收集和利用更加广泛的学习资源等。

● **运用多样化、最优化的教学方法** 教学有法而无定法,化学教学中有多种方法,如讲授法、实验法、讨论法、探究法、问题解决法、自学法、归纳法、演绎法……例如,讲授法是教师应用最广泛的方法,也是在较短时间内完成较多教学任务的有效办法。探究法则最容易引起学生的兴趣,能充分发挥学生的主动性。在各种教学方法中,教师均应注意渗透启发式教学的思想。

在使用新教科书的过程中,教师应从实际出发,因地制宜、因时制宜、因人制宜,根据教学内容合理选择教学策略和恰当的教学方法。而且,在多数情况下,在一堂课中多种教学方法可以结合或交替使用。总之,就是根据需要,灵活运用,实事求是地选择教学方法,这也就是最优化的思想。

教科书中安排了许多实验、科学探究等活动,要认真组织和实施。教科书中的实验不分演示实验和学生实验,目的是让教师根据学校的具体条件尽可能多地开设学生实验。对于实验室条件已具备、学生能在课内完成、能培养学生操作能力、而且比较安全的实验,要尽可能地让学生去完成。教师应首先能完成教科书中的实验,并根据实验时的具体条件,努力去改进实验,使实验现象更明显,成功率更高。

● **寻求有利于促进学生全面发展的评价方式** 评价既要有利于促进全体学生的共同发展,又要有利于学生的个性发展。倡导评价目标多元化和评价方式的多样化,坚持终结性评价与过程性评价相结合,定性评价与定量评价相结合,学生自评、互评和教师评价相结合,努力将评价贯穿于化学学习的全过程。可以采取活动表现评价、学习档案评价、实验评价、纸笔测验等多种评价方式进行综合评价,保证三维教学目标的落实。

3. 实现教学目标多元化,关注学生全面发展

课程标准要求学生在“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”三个方面得到

和谐的发展。在教学过程中,应关注学生的全面发展,避免走只重视“知识与技能”单维目标的老路。

例如,在备课时要设计“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”三个维度的目标,做到心中有数。备课时不仅要备知识,更要备教学过程与教学方法,备教学手段及情景设计等。又如,在教学活动中,要充分调动学生的积极性,引导学生通过案例学会学习的技能;通过实验学会基本操作的技能;通过科学探究了解科学研究的一般方法,体验探究过程并获得探究的乐趣;通过思考和问题讨论认识化学知识的规律性和化学变化的本质;根据元素及其化合物的性质联系其用途,了解化学的价值,激发学生的兴趣。

4. 全面了解教科书体系,准确把握教学要求

教师应全面了解高中必修、选修课程的内容,了解各模块的知识结构以及知识间的相互联系,了解各部分教学内容及教学要求,准确把握教科书的深广度,提高自己对教科书的驾驭能力。

尤其应该注意的是,教师在教学时,要努力学习课程标准,严格把握教学内容的深广度和教学要求,克服传统惯性和“一步到位”的思想,不要随意提高难度。例如,根据课程标准的要求,对于“离子反应”,要求学生知道溶液中离子的来源(电解质的电离)、离子反应发生的条件,以及简单的离子反应方程式的书写。对于“氧化还原反应”,要求知道有电子转移是氧化还原反应的本质。课程标准中有些知识的教学要求,在教科书中不是在首次出现时一下子达到的,而是通过内容的延续逐步完成。

5. 促进学生学习方式的转变

“通过以化学实验为主的多种探究活动,使学生体验科学研究的过程,激发学习化学的兴趣,强化科学探究的意识,促进学习方式的转变,培养学生的创新精神和实践能力”是新课程的基本理念,也体现了化学学科的特点。教科书中设计了许多引导学生动脑思考、动手实践的学习活动。教师在教学时,应充分运用教科书提供的素材,调动学生主动参与探究学习的积极性,引导学生通过实验、观察、调查、资料收集、阅读、讨论、辩论等多种方式,在提出问题、猜想与假设、制定计划、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流等活动中,增进对科学探究的理解,发展科学探究能力。建议教师在以下方面作出努力,例如:

- 精心设计新知识的引入方式
- 创设问题情景
- 提出富有思考性的问题,并鼓励学生提出问题
- 设计比较详尽的活动步骤
- 准备活动所需的资料或材料
- 创设宽松、活跃的课堂气氛
- 设计阅读提纲
- 积极组织和参与交流讨论
- 鼓励学生在课外思考和研究
- 鼓励学生通过多种途径获取信息
- 培养学生运用自学、观察、推理、演绎等方法来理解所学的知识



- 鼓励学生自己进行归纳与整理
- 鼓励学生自我评价

6. 联系生产、生活实际，拓宽学生视野

教科书以多种形式提供了相当数量的与生产、生活、健康、环境等紧密联系的内容，并将科学精神和人文精神融合其中。高中学生也会接触到很多与化学有关的实际问题，教师在教学中要注意联系实际，帮助学生拓宽视野，开阔思路，综合运用化学及其他学科的知识分析、解决有关问题。教师应充分关注化学科学的发展，关注化学应用的具体事例，关注发生在身边的一些与化学有关的现象，在教学过程中随时补充一些鲜活的事例，以使學生真正认识化学与生活、社会的密切联系。

7. 以教科书为基础，努力开发多样化的课程资源

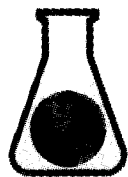
教科书是基本的课程资源，除此以外，充分开发和利用其他课程资源，对于丰富化学课程内容，促进学生自主学习、自主发展，促进教师自身的职业发展具有重要意义。

有目的、有计划的课堂教学，仍然是课程资源开发和利用的主渠道。因此，最经常、最直接和最活跃的课程资源来自以教科书为主要媒体而进行的教学活动；校外课程资源的开发和利用则是校内课程资源的必要补充和拓展。关于这一点，课程标准也提出了一些建议，主要包括来自图书、报刊、音像、广播、电视和网络等在内的信息化课程资源；来自社区的生产、生活的实践性课程资源；来自多种形式教学研究活动的教师之间的交流性课程资源等。在本书中，考虑到各地学校不同的条件，不仅提供了一些在教学过程中可能遇到的活动建议和教学资源，而且提供了科学家谈化学的内容等。

课程改革是一项关系到几亿人、几代人的重大变革，是一件关系到千百万青少年健康成长的大事，也是一个逐渐探索和不断完善的过程。在课程改革这一伟大事业中，作为课程改革主力军的您——教师，作用是极为重要的。我们真诚地希望您在新的课程改革中，勇于探索，积极创造，努力钻研，不断提高自己的教学能力和专业水平。我们也真诚地希望您在使用教科书的过程中，爱护和培育这一新生事物，提出您的意见和修改建议。我们相信经过几年的试用和修改，当新的教科书中融入了广大教师的经验和心血时，教科书将逐渐丰富、更加完善起来。我们有决心和信心，与广大教师一道，共同缔造一套新世纪的化学教科书，共同成就教育改革大业。

目 录

普通高中课程标准实验教科书——化学	说明	1
第一章	从实验学化学	1
第一节	化学实验基本方法	2
第二节	化学计量在实验中的应用	7
第二章	化学物质及其变化	21
第一节	物质的分类	22
第二节	离子反应	26
第三节	氧化还原反应	27
第三章	金属及其化合物	36
第一节	金属的化学性质	38
第二节	几种重要的金属化合物	44
第三节	用途广泛的金属材料	48
第四章	非金属及其化合物	63
第一节	无机非金属材料的主角——硅	65
第二节	富集在海水中的元素——氯	68
第三节	硫和氮的氧化物	71
第四节	氨 硝酸 硫酸	75
科学家谈化学		92
唐有祺:	展望化学之未来:挑战和机遇	92
徐光宪:	今日化学何去何从?	96
白春礼:	中国化学的发展与展望	102
王 夔:	中学理科教育中的创新教育问题	113
宋心琦:	化学学科的现状 & 基础化学教育改革问题	120



本章说明

一、教学目标

1. 树立安全意识，初步形成良好的实验习惯，并能识别一些化学品安全标识。
2. 通过粗盐提纯实验，进一步掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作，在此基础上练习蒸馏、萃取等分离方法。并通过实验中杂质离子的检验与除杂质方法的讨论，加深对提纯操作原理和方法的理解。
3. 了解物质的量的单位——摩尔。了解摩尔质量、气体摩尔体积和物质的量浓度的含义。
4. 能根据物质的量与粒子数目之间的关系进行计算。
5. 掌握一定物质的量浓度溶液的配制方法和应用。
6. 体验科学探究的过程，学习运用以实验为基础的实证研究方法。

二、内容分析

1. 地位和功能

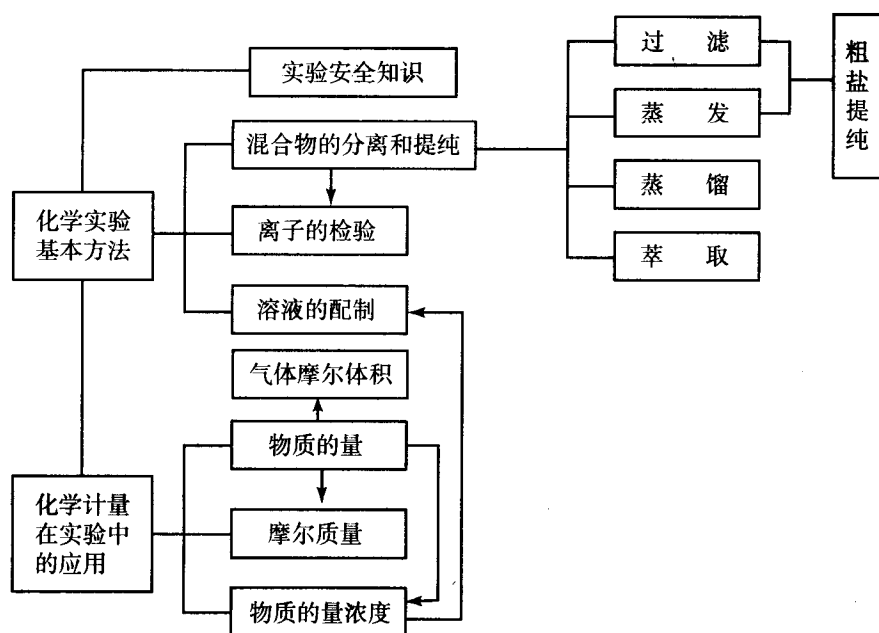
根据课程标准所确定的“内容标准”，在必修课程的6个主题“认识化学科学”“化学实验基础”“常见无机物及其应用”“物质结构基础”“化学反应与能量”“化学与可持续发展”中，“化学实验基础”是必修课程内容的核心。化学是一门以实验为基础的科学，要让学生学好化学，首先要了解化学学科的这一特征，并引导学生通过实验去学习化学。实验是了解无机物性质的最好方法，也是认识元素周期律的最佳途径；通过实验可以感受化学反应与能量的关系，认识并研究能量的利用问题；通过实验还能切实了解材料、环境、绿色化学等问题。本章体现了课程标准所反映的教学理念。

教科书不仅把“化学实验”作为专题内容，还把它安排在第一章，突出了化学实验的基础性，既起到与初中化学实验以及化学知识的衔接，又为高中化学新知识的学习穿针引线，通过实验把学生引入化学世界，由此决定了本章教学内容的基础性和重要性。

2. 内容结构

本章以化学实验方法和技能为主要内容和线索，结合基本概念等化学基础知识，将实验方法、实验技能与化学基础知识紧密结合。

全章包括两节内容，第一节“化学实验基本方法”在强调化学实验安全性的基础上，通过“粗盐的提纯”实验，复习过滤和蒸发等操作。对于蒸馏，则是在初中简易操作的基础上，引入使用冷凝管这一较正规的操作。在复习拓宽的基础上又介绍一种新的分离和提纯方法——萃取。本节还结合实际操作引入物质检验的知识。这样由已知到未知，由简单到复杂，逐步深入。



第二节“化学计量在实验中的应用”将化学基本概念作为基础，并与实验紧密联系，强调概念在实际中的应用，同时，突出化学以实验为基础的特点。本节在介绍了物质的量等有关知识的基础上，运用概念介绍一定物质的量浓度溶液的配制方法。溶液的配制方法作为化学实验基本方法和技能，也作为对知识的应用。而物质的量的有关知识，作为化学实验中的计量来呈现，从而突出实验主题。

因此，这一章的教学内容是以实验基本方法和基本操作（包括一定物质的量浓度溶液的配制）为主要内容，同时贯穿相关的化学基础知识，对整个高中化学的学习起着重要的指导作用。这一章是高中化学的第一章，课程标准所提到的有关实验的要求，不可能在本章一步达到，这些要求将在整个必修化学的教学中逐步完成。

三、课时建议

第一节	化学实验基本方法	3 课时
第二节	化学计量在实验中的应用	3 课时
复 习		1 课时

第一节 化学实验基本方法

一、教学设计

课程标准将“化学实验基础”专题的具体内容标准确定为：“1. 体验科学探究的过程，学习运用以实验为基础的实证研究方法。2. 初步学会物质的检验、分离、提纯和溶液配制等实验技能。3. 树立安全意识，能识别化学品安全使用标识，初步形成良好的实验工作习惯。4. 能够独立或与同学合作完成实验，记录实验现象和数据，完成实验报告，并能主动进行交流。5. 初步认识实验方案设计、实验条件控制、数据处理等方法在化学学习和科学研究中的应用。”



虽然初中化学介绍了常见的化学仪器和药品的使用,以及一些基本操作,但高中新生对化学实验还了解不多。考虑到学生的实验基础和知识基础,本章对“化学实验基础”专题所确定的上述5个内容标准没有全部涉及,只是在初中化学实验的基础上,选择一些基本的实验知识和基本的操作。对课程标准中的所有实验要求,将在整个高中必修化学中贯穿,如实验方案设计、实验条件控制、数据处理等方法在化学学习和科学研究中的应用,一些实证方法、实验探究过程的体验,以及对实验科学方法的认识等。

1. 本节从实验室安全注意事项入手,主要提醒学生从实验室规则、安全措施和正确的操作方法等方面重视安全问题。并通过让学生讨论一些实际问题而加深对安全的认识。

2. 初中化学已经介绍了药品的取用、物质的加热、仪器的洗涤、天平的使用等基本操作,也介绍了过滤、蒸发等分离方法。本节选择“粗盐的提纯”实验,其目的是:(1)学生已经做过粗盐的提纯实验,在此,从学生的经验出发,既可起到复习的作用,又可降低实验的难度,逐步深入;(2)粗盐的提纯实验中包含着较多的分离操作,而且过滤是所有分离方法中最常用的,有必要让学生掌握;(3)粗盐经溶解、过滤后所得的滤液并不只是NaCl的溶液,仍然含有少量可溶性杂质,需要进一步检验并除去。这样就可以利用这一实验进一步介绍离子检验的方法。

3. 蒸馏的操作在初中只介绍了简易的方法,在此进一步介绍实验室较正规的操作方法,比初中有所提高。而且本节最后介绍了萃取这一新的方法,让学生对分离和提纯的方法有更进一步的认识,同时使实验技能进一步提高。

本节教学重点:混合物的分离与离子的检验。

本节教学难点:物质检验试剂的选择,蒸馏、萃取的操作,分离与提纯过程的简单设计。

教学建议如下:

1. 强调实验室规则,严格规范实验行为,培养学生良好的实验习惯

第一课时可先对学生进行化学学科特点和化学学习方法的教育,重点放在实验的必要性和重要性上。实验安全教育可以结合具体实验内容,如当酒精灯内酒精小于酒精灯容积的 $\frac{1}{3}$ 时,用于加热可能会造成什么后果?用一盏酒精灯点燃另一盏酒精灯,或向燃着的酒精灯添加酒精,会造成什么后果?给盛有液体的烧瓶加热时,不加碎瓷片或沸石会造成什么后果?等等。使学生认识到化学实验的操作应该规范,应该仔细检查安全措施,确保实验的安全和成功。

可利用教科书中的“思考与交流”,让学生根据自己的经验或了解的情况进行讨论,加深对实验安全的认识。

教学中要强调实验的规范,让学生掌握实验程序:实验名称→实验目的→实验药品与装置→实验操作步骤→实验结果。要求学生做到:实验前做好预习,熟悉实验的内容,制定实验的方案,了解安全操作事项,检查实验的仪器和药品;实验时要认真观察与记录、分析实验现象并得出结论。要使学生认识到良好的实验习惯是实验顺利进行和实验取得成功的保证。

2. 通过复习粗盐的提纯方法,提高学生综合实验的能力

高一新生来自不同的初级中学,有的学校实验条件较好,有的学校实验条件可能较差,因此学生的实验操作水平参差不齐。通过粗盐的提纯这一涉及基本操作比较多的典型实验,复习实验原理和步骤,使学生掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作。

3. 多采用演示、边讲边实验的教学方法,认真指导实验,培养学生的实验技能

实验的体验和成功,有利于激发学生学习化学的兴趣。在教科书中,不区分演示实验和学生实验,提倡教师多采用边讲边实验的教学方式。这样有利于学生掌握实验技能,培养观察、思维、独立操作等能力,容易获得成功感。在实验过程中,教师通过分阶段讲解实验的操作要点和注意事项,既能提高学生的注意力,又可减少实验过程中不规范的操作。在教学中,教师应该做好以下几方面工作,充分发挥教师的引导、示范和调控作用。

● 切实做好实验的组织和准备工作

首先根据实验内容准备好实验仪器和药品,教师应预先做实验,保证实验成功;其次要把实验内容、要求和注意事项在黑板上写清楚;再是要求学生做好实验预习。

● 加强对实验的全面指导

实验开始时教师应检查学生的预习情况,针对实验的目的向学生讲清实验的内容和要求,强化注意事项。实验过程中教师要进行巡视,发现学生实验中存在的问题要及时纠正。

● 及时做好实验的评价

实验完成后教师应作简要的总结,评价学生实验完成的情况。

● 组织学生完成药品回收、仪器清洗和实验室整理等工作

对于一些重要的实验和操作,教师可先演示。演示实验是教学双方协调活动的一种实验方式,在根据一般要求进行教学时,还应该注意:

● 操作规范

学生实验技能的形成,往往从模仿教师的行为开始,教师应该严格要求自己,一丝不苟地按规范化的要求操作,起好示范作用。力求做到玻璃仪器透明洁净,试剂、装置排放井然有序,介绍仪器名称、实验原理清晰、简捷,实验操作准确、熟练,实验速度快慢适当等。

● 现象清晰

为增加实验的直观性,应选择那些反应时有明显颜色改变、气体产生、沉淀生成、物质溶解、热量变化、发光发热(应保证安全)等鲜明现象的实验;演示实验尽可能使用大型仪器,使整个装置位于全体学生的视野内;借用白色或黑色纸屏衬托,或作空白对比;如果是试管、烧杯等简单仪器内的反应,教师可作巡回演示;一些难以直接看清的实验,可采用投影放大等方法。

● 力求成功

实验前必须做好充分准备,演示实验前教师要亲自动手实验,有把握才进教室。对一些难做的实验,要设法改进,能很好地控制化学反应的条件。实验中要确保学生的安全,要努力减少学生对化学实验的恐惧心理。

4. 通过比较和归纳,使学生学会选择物质检验和分离的方法

过滤所得的食盐溶液中仍含有 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等离子,除去这些离子,试剂的选择是难点,要引导学生根据物质的溶解性表选择试剂。说明检验的试剂与除离子的试剂有所不同,应尽量具有单一性,因此需要加以比较和选择;为了确定某一离子的存在,还要设法排除其他离子的干扰。在学生学习了过滤、蒸发、蒸馏、萃取等物质分离方法后,要帮助学生比较和归纳,了解这些方法的原理、操作步骤和要点,引导学生从生活中寻找物质分离的事例进行分析和应用。



二、活动建议

【实验 1-1】

建议安排一节课复习粗盐的提纯。实验前教师先准备好学生的实验报告，格式参考：实验名称→实验目的→实验药品与装置→实验操作步骤→实验结果处理，把教材中的操作步骤和实验现象作为实验报告内容。报告中可用讨论形式复习溶解、过滤、蒸发的操作要点。操作步骤的填写内容可以参考下表：

步 骤	现 象
(1) 溶解：称取约 4 g 粗盐加到盛有约 12 mL 水的烧杯中，边加边用玻璃棒搅拌，直至粗盐不再溶解为止	固体食盐逐渐溶解而减少，食盐水平显浑浊
(2) 过滤：将烧杯中的液体沿玻璃棒倒入过滤器中，过滤器中的液面不能超过滤纸的边缘。若滤液浑浊，再过滤一次	不溶物留在滤纸上，液体渗过滤纸，沿漏斗颈流入另一个烧杯中
(3) 蒸发：将滤液倒入蒸发皿中，然后用酒精灯加热，同时用玻璃棒不断搅拌溶液，待出现较多固体时停止加热	水分蒸发，逐渐析出固体

思考分析：仅通过溶解、过滤、蒸发得到的固体仍然是不纯的食盐，因为从海水晒制的粗盐中除含有不溶于水的泥沙等杂质外，还含有可溶性的 CaCl_2 、 MgCl_2 及一些硫酸盐，这些杂质也被溶解，且过滤时进入滤液。检验这些离子存在的方法，可从分析它们的盐在水中的溶解性得出。大多数硫酸盐都溶于水，而硫酸钡不溶于水，所以可用 BaCl_2 溶液来检验硫酸盐。但钡盐除 BaSO_4 外，还有 BaCO_3 等， BaSO_4 不溶于稀盐酸， BaCO_3 等溶于稀盐酸。所以，检验硫酸盐时应先加入稀盐酸，再加入 BaCl_2 溶液，若产生的沉淀不溶于稀盐酸，则存在硫酸盐。同理，可用 Na_2CO_3 溶液检验 CaCl_2 ，用 NaOH 溶液检验 MgCl_2 。

【实验 1-2】

与粗盐的提纯实验同一课时内完成。在进行物质检验时，一般先对试样的外观进行观察，确定其颜色、状态、气味等，然后准备试样进行检验。当试样是固体时，一般应将固体试样溶解，观察溶解后溶液的颜色、在溶解过程中有无气体产生、有无沉淀生成以及沉淀的颜色等。如需要加鉴别试剂检验时，应从溶液中取出一小部分，再滴加几滴试剂进行检验，观察现象。

检验硫酸根离子所用的试剂是 BaCl_2 溶液、稀盐酸。加入顺序可先加酸、再加 BaCl_2 溶液，也可先加 BaCl_2 溶液、再加酸。

实验现象：若先加酸、再加 BaCl_2 溶液，则有白色沉淀生成即说明有 SO_4^{2-} 存在；若先加 BaCl_2 溶液、再加酸，应是有白色沉淀生成，加酸后沉淀不溶解证明含有 SO_4^{2-} 。

【实验 1-3】

实验室制取蒸馏水的目的是通过蒸馏除去水中的杂质。所以，本实验的设计是，先检验自来水中含有氯离子，然后将自来水蒸馏，再检验所得的蒸馏水中是否含有氯离子。若蒸馏后的水中检验不出氯离子，则说明自来水中的氯离子已通过蒸馏除去。

由于【实验 1-1】、【实验 1-2】只介绍了 SO_4^{2-} 的检验（讨论了 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的检验），在做此实验前应先讨论实验的目的、氯离子的检验方法和蒸馏装置特点，再进行实验。实验中各步的现象可参照下表：