

普通高中

化学课程标准

(实验)

中华人民共和国教育部制订

人民教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

普通高中化学课程标准 (实验)/中华人民共和国教育部制
订. —北京: 人民教育出版社, 2003. 4 (2014. 9 重印)
ISBN 978-7-107-16555-9

I. ①普… II. ①中… III. ①中学化学课—课程标准—高中
IV. ①G633. 83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 028738 号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

大厂益利印刷有限公司印装 全国新华书店经销

2003 年 4 月第 1 版 2014 年 9 月第 14 次印刷

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 3 字数: 34 千字

定价: 3.60 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与本社出版二科联系调换。

(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)

目 录

第一部分	前 言	(1)
第二部分	课程目标	(7)
第三部分	内容标准	(9)
第四部分	实施建议	(31)

第一部分 前言

化学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其应用的一门基础自然科学，其特征是研究分子和创造分子。迅猛发展的化学已成为生命科学、材料科学、环境科学、能源科学、信息科学等领域的重要基础，它在解决人类社会发展过程中面临的有关问题、提高人类的生活质量、促使人与自然和谐相处等方面发挥着重要的作用。

高中化学课程是科学教育的重要组成部分，它对提高学生的科学素养、促进学生全面发展有着不可替代的作用。为适应 21 世纪科学技术和社会可持续发展的需要，培养符合时代要求的高素质人才，必须构建新的高中化学课程体系。

一、课程性质

普通高中化学课程是与九年义务教育阶段《化学》或《科学》相衔接的基础教育课程。课程强调学生的主体性，在保证基础的前提下为学生提供多样的、可供选择的课程模块，为学生未来的发展打下良好的基础。

高中化学课程应有助于学生主动构建自身发展所需的化学基础知识和基本技能，进一步了解化学学科的特点，加深对物质世界的认识；有利于学生体验科学探究的过程，学习科学研究的基本方法，加深对科学本质的认识，增强创新精神和实践能力；有利于学生形成科学的自然观和严谨求实的科学态度，更深刻地认识科学、技术和社会之间的相互关系，逐步树立可持续发展的思想。

二、课程的基本理念

1. 立足于学生适应现代生活和未来发展的需要，着眼于提高 21 世纪公民的科学素养，构建“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”相融合的高中化学课程目标体系。

2. 设置多样化的化学课程模块，努力开发课程资源，拓展学生选择的空間，以适应学生个性发展的需要。

3. 结合人类探索物质及其变化的历史与化学科学发展的趋势，引导学生进一步学习化学的基本原理和基本方法，形成科学的世界观。

4. 从学生已有的经验和将要经历的社会生活实际出发，帮助学生认识化学与人类生活的密切关系，关注人类面临的与化学相关的社会问题，培养学生的社会责任感、参与意识和决策能力。

5. 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。

6. 在人类文化背景下构建高中化学课程体系，充分体现化学课程的人文内涵，发挥化学课程对培养学生人文精神的积极作用。

7. 积极倡导学生自我评价、活动表现评价等多种评价方式，关注学生个性的发展，激励每一个学生走向成功。

8. 为化学教师创造性地进行教学和研究提供更多的机会，在课程改革的实践中引导教师不断反思，促进教师的专业发展。

三、课程设计思路

1. 设计思路

高中化学课程以进一步提高学生的科学素养为宗旨，着眼于学生未来的发展，体现时代性、基础性和选择性，兼顾学生志趣和潜

能的差异和发展的需要。

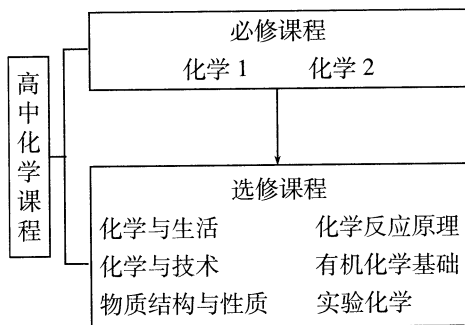
为充分体现普通高中化学课程的基础性，设置两个必修课程模块，注重从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面为学生科学素养的发展和高中阶段后续课程的学习打下必备的基础。在内容选择上，力求反映现代化学研究的成果和发展趋势，积极关注 21 世纪与化学相关的社会现实问题，帮助学生形成可持续发展的观念，强化终身学习的意识，更好地体现化学课程的时代特色。

同时，考虑到学生个性发展的多样化需要，更好地实现课程的选择性，设置具有不同特点的选修课程模块。在设置选修课程模块时应充分反映现代化学发展和应用的趋势，以物质的组成、结构和反应为主线，重视反映化学、技术与社会的相互联系。

2. 课程结构

高中化学课程由若干课程模块构成，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，是必修课程的进一步拓展和延伸。每个课程模块 2 学分，36 学时。

各课程模块之间的关系如下图所示。



3. 各课程模块的目标和内容简介

化学 1、化学 2: 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。

化学与生活：了解日常生活中常见物质的性质，探讨生活中常见的化学现象，体会化学对提高生活质量和保护环境的积极作用，形成合理使用化学品的意识，以及运用化学知识解决有关问题的能力。

化学与技术：了解化学在资源利用、材料制造、工农业生产中的具体应用，在更加广阔的视野下，认识化学科学与技术进步和社会发展的关系，培养社会责任感和创新精神。

物质结构与性质：了解人类探索物质结构的重要意义和基本方法，研究物质构成的奥秘，认识物质结构与性质之间的关系，提高分析问题和解决问题的能力。

化学反应原理：学习化学反应的基本原理，认识化学反应中能量转化的基本规律，了解化学反应原理在生产、生活和科学研究中的应用。

有机化学基础：探讨有机化合物的组成、结构、性质及应用，学习有机化学研究的基本方法，了解有机化学对现代社会发展和科技进步的贡献。

实验化学：通过实验探究活动，掌握基本的化学实验技能和方法，进一步体验实验探究的基本过程，认识实验在化学科学研究和化学学习中的重要作用，提高化学实验能力。

上述课程模块从不同的层面和视角建构内容体系，有关科学探究能力和情感态度与价值观等方面的目标在各模块中都应有所体现。

4. 课程模块选择建议

学生在高中阶段修满 6 学分，即在学完化学 1、化学 2 之后，再从选修课程中选学一个模块，并获得学分，可达到高中化学课程学习的毕业要求。

鼓励学生尤其是对化学感兴趣的学生在修满 6 个学分后，选学更多的课程模块，以拓宽知识面，提高化学素养。建议有理工类专业发展倾向的学生，可修至 8 个学分；有志于向化学及其相关专业方向发展的学生，可修至 12 个学分。

化学课程标准是普通高校招生化学学科考试的命题依据。化学 1、化学 2 课程模块的内容是高校招生化学考试内容的基本组成部分。普通高校招生化学科的考试内容应对报考不同专业的学生有不同的要求：报考人文学科或社会科学专业的学生，最多不超过 3 个模块；报考理工类专业的学生，最多不超过 4 个模块；报考化学及其相关专业的学生，最多不超过 6 个模块。

四、关于目标要求的说明

本标准对目标要求的描述所用的词语分别指向认知性学习目标、技能性学习目标、体验性学习目标，并且按照学习目标的要求分为不同的水平。对同一水平的学习要求可用多个行为动词进行描述，现作如下说明。

1. 认知性学习目标的水平

从低到高 ↓	知道、说出、识别、描述、举例、列举
	了解、认识、能表示、辨认、区分、比较
	理解、解释、说明、判断、预期、分类、归纳、概述
	应用、设计、评价、优选、使用、解决、检验、证明

2. 技能性学习目标的水平

从 低 到 高	↓	初步学习、模仿
	↓	初步学会、独立操作、完成、测量
	↓	学会、掌握、迁移、灵活运用

3. 体验性学习目标的水平

从 低 到 高	↓	感受、经历、尝试、体验、参与、交流、讨论、合作、参观
	↓	认同、体会、认识、关注、遵守、赞赏、重视、珍惜
	↓	形成、养成、具有、树立、建立、保持、发展、增强

第二部分 课程目标

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。

高中化学设置多样化的课程模块，使学生在以下三个方面得到统一和谐的发展。

一、知识与技能

1. 了解化学科学发展的主要线索，理解基本的化学概念和原理，认识化学现象的本质，理解化学变化的基本规律，形成有关化学科学的基本观念。
2. 获得有关化学实验的基础知识和基本技能，学习实验研究的方法，能设计并完成一些化学实验。
3. 重视化学与其他学科之间的联系，能综合运用有关的知识、技能与方法分析和解决一些化学问题。

二、过程与方法

1. 经历对化学物质及其变化进行探究的过程，进一步理解科学探究的意义，学习科学探究的基本方法，提高科学探究能力。
2. 具有较强的问题意识，能够发现和提出有探究价值的化学问

题，敢于质疑，勤于思索，逐步形成独立思考的能力，善于与人合作，具有团队精神。

3. 在化学学习中，学会运用观察、实验、查阅资料等多种手段获取信息，并运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工。

4. 能对自己的化学学习过程进行计划、反思、评价和调控，提高自主学习化学的能力。

三、情感态度与价值观

1. 发展学习化学的兴趣，乐于探究物质变化的奥秘，体验科学探究的艰辛和喜悦，感受化学世界的奇妙与和谐。

2. 有参与化学科技活动的热情，有将化学知识应用于生产、生活实践的意识，能够对与化学有关的社会和生活问题做出合理的判断。

3. 赞赏化学科学对个人生活和社会发展的贡献，关注与化学有关的社会热点问题，逐步形成可持续发展的思想。

4. 树立辩证唯物主义的世界观，养成务实求真、勇于创新、积极实践的科学态度，崇尚科学，反对迷信。

5. 热爱家乡，热爱祖国，树立为中华民族复兴、为人类文明和社会进步而努力学习化学的责任感和使命感。

第三部分 内容标准

一、必修课程

高中化学必修课程是在义务教育化学课程基础上为全体高中生开设的课程。必修课程旨在促进学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的发展，进一步提高学生未来发展所需的科学素养；同时也为学生学习相关学科课程和其他化学课程模块提供基础。

必修课程的设计，注重学生科学探究能力的培养，重视化学基本概念和化学实验，体现绿色化学思想，突出化学对生活、社会发展和科技进步的重要作用。

高中化学必修课程依据学习时序分成化学 1、化学 2 两个模块，总计 4 学分，每个课程模块各为 2 学分。

通过高中化学必修课程的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 学习常见的化学物质，初步认识物质的微观结构，知道化学反应的一般原理，了解它们在生产、生活和化学科学研究中的应用。
2. 学习必要的化学实验技能，体验和了解化学科学研究的一般过程和方法，认识实验在化学学习和研究中的重要作用。
3. 正确认识科学、技术与社会的相互关系，能运用所学知识解释生产、生活中的化学现象，解决与化学有关的一些实际问题，初步树立社会可持续发展的思想。

化 学 1

主题 1 认识化学科学

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 知道化学科学的主要研究对象，了解 20 世纪化学发展的基本特征和 21 世纪化学的发展趋势。 2. 知道化学是在分子层次上认识物质和合成新物质的一门科学；了解物质的组成、结构和性质的关系；认识化学变化的本质。 3. 认识摩尔是物质的量的基本单位，能用于进行简单的化学计算，体会定量研究的方法对研究和学习化学的重要作用。 4. 认识实验、假说、模型、比较、分类等科学方法对化学研究的作用。 5. 认识并欣赏化学科学对提高人类生活质量和促进社会发展的重要作用。	① 查阅 20 世纪化学发展过程中重大事件的资料（或观看录像），与同学交流讨论。 ② 讨论：合成氨、药物合成、合成材料、环境保护等对提高人类生活质量的影响。 ③ 结合本主题的学习，制作一期相关内容的展板，或举办一期专题报告会。

主题 2 化学实验基础

内 容 标 准	活动与探究建议
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。	① 收集不同的水样，测定其 pH，并用图表或数据等表示实验结果。 ② 实验：粗盐的提纯。 ③ 实验探究：配制一定浓度的溶液，比较不同浓度溶液的某些性质差异。 ④ 设计实验探究市售食盐中是否含有碘元素。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
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。	⑤ 结合事例讨论遵守实验安全守则的重要性。

主题3 常见无机物及其应用

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 能根据物质的组成和性质对物质进行分类。 2. 知道胶体是一种常见的分散系。 3. 根据生产、生活中的应用实例或通过实验探究,了解钠、铝、铁、铜等金属及其重要化合物的主要性质,能列举合金材料的重要应用。 4. 知道酸、碱、盐在溶液中能发生电离,通过实验事实认识离子反应及其发生的条件,了解常见离子的检验方法。 5. 根据实验事实了解氧化还原反应的本质是电子的转移,举例说明生产、生活中常见的氧化还原反应。 6. 通过实验了解氯、氮、硫、硅等非金属及其重要化合物的主要性质,认识其在生产中的应用和对生态环境的影响。	① 尝试按不同的方法对物质进行分类。 ② 实验:溶液中 Ag^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子的检验。 ③ 实验:氢氧化铁胶体的制备。 ④ 实验:铝盐和铁盐的净水作用。 ⑤ 实验:氯气的漂白性。 ⑥ 查阅资料:日常生活中的含氯化合物。 ⑦ 查阅资料并讨论:减少向大气中排放氮氧化物、二氧化硫的措施。 ⑧ 讨论:自然界碳、氮循环对维持生态平衡的作用。 ⑨ 查阅资料:硅及其化合物在信息技术、材料科学等领域的应用。

化 学 2

主题 1 物质结构基础

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 知道元素、核素的涵义。 2. 了解原子核外电子的排布。 3. 能结合有关数据和实验事实认识元素周期律，了解原子结构与元素性质的关系。 4. 能描述元素周期表的结构，知道金属、非金属在元素周期表中的位置及其性质的递变规律。 5. 认识化学键的涵义，知道离子键和共价键的形成。 6. 了解有机化合物中碳的成键特征。 7. 举例说明有机化合物的同分异构现象。	① 查阅资料并讨论：放射性元素、放射性同位素在能源、农业、医疗、考古等方面的应用。 ② 实验：几种金属盐的焰色反应。 ③ 查阅资料并讨论：第三周期元素及其化合物的性质变化的规律。 ④ 讨论或实验探究：碱金属、卤族元素的性质递变规律。 ⑤ 查阅元素周期律的发现史料，讨论元素周期律的发现对化学科学发展的重要意义。 ⑥ 交流讨论：离子化合物和共价化合物的区别。 ⑦ 制作简单有机分子的结构模型。

主题 2 化学反应与能量

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 知道化学键的断裂和形成是化学反应中能量变化的主要原因。 2. 通过生产、生活中的实例了解化学能与热能的相互转化。 3. 举例说明化学能与电能的转化关系及其应用。 4. 认识提高燃料的燃烧效率、开发高	① 查阅资料：化学能转化为热能、电能在生产、生活中的应用。 ② 实验：中和反应与中和热的测定。 ③ 实验：用生活中的材料制作简易电池。 ④ 市场调查：不同种类电池的特点、

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
能清洁燃料和研制新型电池的重要性。 5. 通过实验认识化学反应的速率和化学反应的限度，了解控制反应条件在生产和科学研究中的作用。	性能与用途。 ⑤ 实验探究：温度、催化剂对过氧化氢分解反应速率的影响。 ⑥ 设计实验：证明某些化学反应的可逆性。

主题3 化学与可持续发展

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 认识化石燃料综合利用的意义，了解甲烷、乙烯、苯等主要性质，认识乙烯、氯乙烯、苯的衍生物等在化工生产中的重要作用。 2. 知道乙醇、乙酸、糖类、油脂、蛋白质的组成和主要性质，认识其在日常生活中的应用。 3. 通过简单实例了解常见高分子材料的合成反应，能举例说明高分子材料在生活等领域中的应用。 4. 以海水、金属矿物等自然资源的综合利用为例，了解化学方法在实现物质间转化中的作用。认识化学在自然资源综合利用方面的重要价值。 5. 以酸雨的防治和无磷洗涤剂的使用为例，体会化学对环境保护的意义。 6. 能说明合成新物质对人类生活的影响，讨论在化工生产中遵循“绿色化学”	① 查阅资料：利用石油裂解产物乙烯制取重要的化工产品。 ② 实验探究：乙烯、乙醇、乙酸的主要化学性质。 ③ 讨论从乙烯制备乙酸的合成路线。 ④ 对比实验：尿液中葡萄糖的检测。 ⑤ 实验：淀粉的水解和水解产物的检验。 ⑥ 查阅资料：海水资源及其利用。 ⑦ 调查：当地水污染及治理的情况。 ⑧ 讨论：如何选择合适的洗涤剂。 ⑨ 查阅资料：高分子材料的应用与发展。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
思想的重要性。	⑩ 查阅资料：符合“绿色化学”思想的化工产品的生产。

二、选修课程

高中化学选修课程是在必修课程基础上为满足学生的不同需要而设置的。选修课程旨在引导学生运用实验探究、调查访问、查阅资料、交流讨论等方式，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，以提高化学科学素养，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，所有学生至少应从中选择一个模块进行学习。

1. 化学与生活

化学与人类的衣、食、住、行密切相关。通过本课程模块的学习，有助于学生进一步了解化学的重要作用，认识化学与人类生活的关系，激发学生学习化学的兴趣，促进科学素养的全面提高。

本课程模块以学生的生活经验为基础，力求使课程内容能够贴近学生、贴近生活。本课程模块的教学应重视学生的积极参与，使学生通过查阅资料、调查访问、参观讨论、实验探究等活动，切实感受化学对人类生活的影响，形成正确的价值观。

通过本课程模块的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 认识化学在促进人类健康、提供生活材料和保护环境等方面的重要作用；
2. 能应用所学化学知识对生活中的有关问题做出判断和解释；

3. 认识化学科学的发展对提高人类生活质量的积极作用，形成可持续发展的思想。

主题 1 化学与健康

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 认识食品中对人类健康有重要意义的常见有机物。 2. 说明氨基酸、蛋白质的结构和性质特点，能列举人体必需的氨基酸。 3. 通过实例了解人体必需的维生素的主要来源及其摄入途径。了解维生素在人体中的作用。 4. 认识微量元素对人体健康的重要作用。 5. 了解合理摄入营养物质的重要性，认识营养均衡与人体健康的关系。 6. 了解人体新陈代谢过程中的某些生化反应。 7. 知道常见的食品添加剂的组成、性质和作用。 8. 通过实例了解某些药物的主要成分和疗效。	① 讨论：食用油脂对人体健康的意义。 ② 实验探究：鲜果中维生素 C 的还原性。 ③ 调查或实验：食品中的膨化剂。 ④ 查阅某些食品的标签，了解其中的营养成分和所含的添加剂。 ⑤ 实验探究：抑酸剂化学成分的检验。 ⑥ 调查：矿泉水中的微量元素及其作用。 ⑦ 查阅资料并讨论：铅、碘元素对人体健康的影响。 ⑧ 查阅资料：常用药物的成分、结构与疗效。 ⑨ 资料收集：“绿色食品”的发展。

主题 2 生活中的材料

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 列举生活中的常用材料，能通过实例认识化学在发展生活用材料中的重要作用。	① 查阅资料：装修材料的变迁。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
2. 了解居室装修材料的主要成分及其作用。 3. 认识金属与合金在性能上的主要差异, 知道生活中常见合金的组成。 4. 描述金属腐蚀的化学原理, 知道金属防护的常用方法, 认识防止金属腐蚀的重要意义。 5. 知道水泥、玻璃和陶瓷的主要化学成分、生产原料及其用途。 6. 举例说明生活中常用合成高分子材料的化学成分及其性能, 评价高分子材料的使用对人类生活质量和环境质量的影响。	② 调查或实验: 易拉罐的主要成分。 ③ 讨论: 金属的防护。 ④ 查阅资料: 新型合金的用途。 ⑤ 查阅资料并讨论: 复合材料的应用和发展前景。

主题3 化学与环境保护

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 通过典型的水污染实例认识水污染造成的危害, 能说出污水处理中主要的化学方法及其原理。 2. 知道大气主要污染物, 能说出减少大气污染物的原理和方法。 3. 知道主要的居室空气污染物; 了解其对人体的危害。 4. 认识“白色污染”的危害和防治方法。 5. 根据防治土壤污染、保护环境的要求, 举例说明废水处理、垃圾和其他生活废弃物处置的方法。	① 调查当地污水排放和处理情况, 撰写调查报告, 提出改进建议。 ② 调查: 学校所在地区大气污染及防治情况。 ③ 调查并讨论: 燃烧化石燃料对环境可能造成的污染与治理途径。 ④ 实验: 一氧化碳的毒性。 ⑤ 讨论: 在田间或市区焚烧植物秸秆、枝叶以及垃圾的危害。 ⑥ 讨论: 如何减少或避免甲醛等挥发性有机物、氡等对居室空气的污染。 ⑦ 调查: 当地生活垃圾的处理和回收利用情况, 讨论并提出改进意见。

2. 化学与技术

化学在工农业生产等方面有广泛的应用，对技术创新有不可低估的影响。“化学与技术”课程模块比较集中地阐述了与此有关的内容。

本课程模块的内容以化学知识为基础，介绍化学在自然资源开发利用、材料制造和工农业生产中的应用，使学生能运用所学知识对与化学有关的一系列技术问题做出合理的分析，强化应用意识和实践能力。

通过本课程的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 了解化学在工农业生产中的具体应用，认识化学工业在国民经济发展中的地位；
2. 认识化学科学发展对技术进步的促进作用，强化技术意识；
3. 形成自然资源综合利用、废旧物资再生利用的观念；
4. 通过调查、分析和讨论交流等途径认识实际化工生产技术问题的复杂性，增强创新意识。

主题 1 化学与资源开发利用

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 通过调查讨论煤、石油和天然气等综合利用的最新进展。 2. 了解我国基本化工的生产资源、基本化工产品的主要种类和发展概况。 3. 了解海水的综合利用，认识化学科学发展对自然资源利用的作用。	① 收集资料：海水、煤、石油和天然气等资源的综合利用。 ② 绘制图表：石油化工或其他化工的主要原料、过程和产品。 ③ 实验：用碳酸氢铵和氯化钠制取碳酸钠，对产品进行检验。 ④ 查阅有关氯碱工业发展的资料，讨论科学技术对促进生产力发展所起的作用。 ⑤ 讨论：资源的循环利用、能源的优化应

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
4. 以废旧塑料的再生利用为例,认识化学对废旧物资再生与综合利用的作用,讨论其可能的途径。	用、环境的源头治理对可持续发展的意义。 ⑥ 调查当地固体废弃物(如粉煤灰)的回收和利用情况,讨论存在问题的解决途径。

主题2 化学与材料的制造、应用

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 讨论社会发展和科技进步对材料的要求,认识化学对材料科学发展的促进作用。 2. 举例说明金属材料、无机非金属材料、高分子合成材料、复合材料和其他新材料的特点,了解有关的生产原理。 3. 举例说明用化学方法进行金属材料表面处理的原理。 4. 收集我国现代材料研究和材料工业发展情况的资料,认识新材料的发展方向。	① 就近参观金属材料、无机非金属材料或高分子材料的生产、加工企业(或者观看有关影像),收集有关资料,撰写有关科学小品。 ② 查阅资料:制造芯片的硅晶体的生产原理和基本过程。 ③ 实验:电路板的化学刻蚀。 ④ 观看影像或参观:金属的电镀等。 ⑤ 实验:用淀粉自制吸水材料,并进行模拟保水试验。

主题3 化学与工农业生产

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 知道化学在水处理中的应用。	① 参观化工厂或观看有关的影像资料片,考察企业的选址情况,收集产品的生产原

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
2. 了解合成氨的主要原理、原料、重要设备、流程和意义，认识催化剂的研制对促进化学工业发展的重大意义。 3. 通过实例了解精细化工产品的生产特点，知道精细化工在社会发展中的作用。 4. 通过典型事例了解化学肥料、农药、植物生长调节剂和除莠剂及其发展趋势。	理、原料利用率、能耗、投资和成本核算等资料，撰写考察报告。 ② 参观当地的精细化工企业（或者观看有关的影像片、收集有关的资料），讨论精细化工发展的前景和可能存在的问题。 ③ 调查：化学在染整工艺中的应用。 ④ 调查当地农村使用化学肥料的情况，写成调查报告，与同学交流讨论。 ⑤ 测定土壤的酸碱度，讨论改良酸性土壤和碱性土壤的一般方法。 ⑥ 参观调查：化学在农林产品深加工中的应用。 ⑦ 交流讨论：从农药 DDT 的广泛使用到禁用所引发的思考。

3. 物质结构与性质

物质结构理论是现代化学的重要组成部分，也是医学、生命科学、材料科学、环境科学、能源科学、信息科学的重要基础。它揭示了物质构成的奥秘、物质结构与性质的关系，有助于人们理解物质变化的本质，预测物质的性质，为分子设计提供科学依据。

在本课程模块中，我们将从原子、分子水平上认识物质构成的规律，以微粒之间不同的作用力为线索，侧重研究不同类型物质的有关性质，帮助高中学生进一步丰富物质结构的知识，提高分析问题和解决问题的能力。

通过本课程模块的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 从科学家探索物质构成奥秘的史实中体会科学探究的过程和

方法，增强学习化学的兴趣；

2. 进一步形成有关物质结构的基本观念，初步认识物质的结构与性质之间的关系；

3. 能从物质结构决定性质的视角解释一些化学现象，预测物质的有关性质；

4. 在理论分析和实验探究过程中学习辩证唯物主义的方法论，逐步形成科学的价值观。

主题1 原子结构与元素的性质

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 了解原子核外电子的运动状态。 2. 了解原子结构的构造原理，知道原子核外电子的能级分布，能用电子排布式表示常见元素（1~36号）原子核外电子的排布。 3. 能说出元素电离能、电负性的涵义，能应用元素的电离能说明元素的某些性质。 4. 知道原子核外电子在一定条件下会发生跃迁，了解其简单应用。	① 讨论：元素周期表中各区、周期、族元素的原子核外电子排布的规律。 ② 参观、观看影像或资料：原子吸收和发射光谱分析。 ③ 阅读与交流：原子操纵技术。 ④ 讨论：主族元素电离能的变化与核外电子排布的关系。 ⑤ 查阅有关元素的电负性资料，解释元素的“对角线”规则，列举实例予以说明。

主题2 化学键与物质的性质

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 能说明离子键的形成，能根据离子化合物的结构特征解释其物理性质。	① 制作典型的离子晶体结构模型。 ② 比较氯化钠、氯化铯等离子晶体的结构特征。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
2. 了解晶格能的应用, 知道晶格能的大小可以衡量离子晶体中离子键的强弱。 3. 知道共价键的主要类型 σ 键和 π 键, 能用键能、键长、键角等说明简单分子的某些性质。 4. 认识共价分子结构的多样性和复杂性, 能根据有关理论判断简单分子或离子的构型, 能说明简单配合物的成键情况。 5. 了解“手性分子”在生命科学等方面的应用。 6. 结合实例说明“等电子原理”的应用。 7. 了解原子晶体的特征, 能描述金刚石、二氧化硅等原子晶体的结构与性质的关系。 8. 知道金属键的涵义, 能用金属键理论解释金属的一些物理性质。 9. 能列举金属晶体的基本堆积模型。	③ 实验探究: 熔融盐的导电性。 ④ 实验探究: 明矾或铬钾矾晶体的生长条件。 ⑤ 查阅资料: 晶格能与岩浆晶出规则。 ⑥ 运用模型研究: P_4 、 P_4O_6 、 P_4O_{10} 等共价分子的结构及相互联系, 并预测其化学性质。 ⑦ 利用模型等分析金刚石晶体与石墨晶体的结构特点, 讨论两者性质的差异。 ⑧ 阅读与交流: 配位化学的发展及其对现代化学的贡献。 ⑨ 查阅 N_2 、 CO 的有关数据并进行比较。 ⑩ 查阅资料: “手性分子”的合成及应用。 ⑪ 讨论: 为什么金属晶体具有良好的导电性、导热性和延展性?

主题 3 分子间作用力与物质的性质

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 结合实例说明化学键和分子间作用力的区别。 2. 举例说明分子间作用力对物质的状态等方面的影响。	① 讨论: 卤素单质和卤化氢熔、沸点变化有什么规律? ② 实验: “相似相溶”规则的实际应用。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
3. 列举含有氢键的物质, 知道氢键的存在对物质性质的影响。	③ 讨论: 邻羟基苯甲酸、对羟基苯甲酸的沸点和溶解度差异的原因。
4. 知道分子晶体与原子晶体、离子晶体、金属晶体的结构微粒、微粒间作用力的区别。	④ 讨论: 水的特殊性。

主题 4 研究物质结构的价值

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 了解人类探索物质结构的价值, 认同“物质结构的探索是无止境的”观点, 认识在分子等层次研究物质的意义。	① 讨论: 模型在探索原子结构中的应用。
2. 知道物质是由微粒构成的, 了解研究物质结构的基本方法和实验手段。	② 观看影像: 金刚石的制造。
3. 认识原子结构与元素周期系的关系, 了解元素周期系的应用价值。	③ 阅读与讨论: 元素周期表的发现与应用。
4. 初步认识物质的结构与性质之间的关系, 知道物质结构的研究有助于发现具有预期性质的新物质。	④ 收集有关 20 世纪科学家在物质结构探索方面的资料, 并进行交流讨论。 ⑤ 讨论: 稀有气体化合物的发现给我们什么启示?

4. 化学反应原理

人类在探索物质变化的历史过程中, 积累了许多有关物质变化的知识, 加深和发展了对化学变化的本质认识, 人们根据化学反应的规律控制和利用化学反应, 不断丰富社会物质财富, 提高人类的生活质量, 推动社会的发展。

在本课程模块中, 我们将从化学反应与能量、化学反应速率和

化学平衡以及溶液中的离子平衡等方面，探索化学反应的规律及其应用。

通过本课程模块的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 认识化学变化所遵循的基本原理，初步形成关于物质变化的正确观念；

2. 了解化学反应中能量转化所遵循的规律，知道化学反应原理在生产、生活和科学研究中的应用；

3. 赞赏运用化学反应原理合成新物质对科学技术和人类社会文明所起的重要作用，能对生产、生活和自然界中的有关化学变化现象进行合理的解释；

4. 增强探索化学反应原理的兴趣，树立学习和研究化学的志向。

主题 1 化学反应与能量

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 了解化学反应中能量转化的原因，能说出常见的能量转化形式。	① 观看影像或讨论：化学反应与能量转化。
2. 通过查阅资料说明能源是人类生存和发展的重要基础，了解化学在解决能源危机中的重要作用。知道节约能源、提高能量利用效率的实际意义。	② 调查与交流：家庭使用煤气、液化石油气、煤等的热能利用效率，提出提高能源利用率的合理化建议。
3. 能举例说明化学能与热能的相互转化，了解反应热和焓变的涵义，能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。	③ 查阅资料：人类社会所面临的能源危机以及未来新型能源。 ④ 讨论：太阳能储存和利用的途径。
4. 体验化学能与电能相互转化的探究过程，了解原电池和电解池的工	⑤ 查阅资料并交流：“化学暖炉”、“热敷袋”的构造和发热原理。 ⑥ 讨论：选择燃料的依据。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
<p>作原理，能写出电极反应和电池反应方程式。</p> <p>5. 通过查阅资料了解常见化学电源的种类及其工作原理，认识化学能与电能相互转化的实际意义及其重要应用。</p> <p>6. 能解释金属发生电化学腐蚀的原因，认识金属腐蚀的危害，通过实验探究防止金属腐蚀的措施。</p>	<p>⑦ 查阅资料并交流：火箭推进剂的主要成分和燃烧热。</p> <p>⑧ 实验探究：电能与化学能的相互转化。</p> <p>⑨ 调查市场常见化学电池的种类，讨论它们的工作原理、生产工艺和回收价值。</p> <p>⑩ 查阅资料并交流：防止钢铁腐蚀的方法。</p>

主题 2 化学反应速率和化学平衡

内 容 标 准	活动与探究建议
<p>1. 知道化学反应速率的定量表示方法，通过实验测定某些化学反应的速率。</p> <p>2. 知道活化能的涵义及其对化学反应速率的影响。</p> <p>3. 通过实验探究温度、浓度、压强和催化剂对化学反应速率的影响，认识其一般规律。</p> <p>4. 通过催化剂实际应用的事例，认识其在生产、生活和科学研究领域中的重大作用。</p> <p>5. 能用焓变和熵变说明化学反应的方向。</p> <p>6. 描述化学平衡建立的过程，知道化学平衡常数的涵义，能利用化学平衡常数计算反应物的转化率。</p>	<p>① 实验探究：浓度、温度对硫代硫酸钠溶液与稀硫酸反应速率的影响。</p> <p>② 实验探究：向用硫酸酸化的草酸溶液中逐滴加入酸性高锰酸钾溶液，测定溶液褪色所需时间，讨论溶液褪色先慢后快的可能原因。</p> <p>③ 实验探究：不同催化剂对淀粉水解速率的影响。</p> <p>④ 实验探究：温度对加酶洗衣粉的洗涤效果的影响。</p> <p>⑤ 实验：温度、浓度对溴离子与铜离子配位平衡的影响。</p>

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
7. 通过实验探究温度、浓度和压强对化学平衡的影响，并能用相关理论加以解释。	⑥ 查阅资料：奇妙的化学振荡反应。
8. 认识化学反应速率和化学平衡的调控在生活、生产和科学研究领域中的重要作用。	⑦ 讨论：化学反应的趋势和速率。 ⑧ 讨论：合成氨反应条件选择的依据。

主题3 溶液中的离子平衡

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 能描述弱电解质在水溶液中的电离平衡，了解酸碱电离理论。	① 实验：用 pH 计测定中和反应过程中溶液 pH 的变化，绘制滴定曲线。
2. 知道水的离子积常数，能进行溶液 pH 的简单计算。	② 实验：测定不同盐溶液的 pH，说明这些盐溶液呈酸性、中性或碱性的原因。
3. 初步掌握测定溶液 pH 的方法，知道溶液 pH 的调控在工农业生产和科学研究中的重要应用。	③ 实验探究：促进或抑制氯化铁的水解。
4. 认识盐类水解的原理，归纳影响盐类水解程度的主要因素，能举例说明盐类水解在生产、生活中的应用。	④ 实验：沉淀的转化。
5. 能描述沉淀溶解平衡，知道沉淀转化的本质。	⑤ 查阅资料并交流：含氟牙膏预防龋齿的化学原理，提出加氟预防龋齿需要注意的问题。

5. 有机化学基础

在人类已知的化合物中，有机化合物占了绝大多数。与生命活动密切相关的有机化合物广泛存在于人类居住的地球上，使地球充

满生机与活力。近年来，新合成的有机化合物数量以千万计，极大地丰富了我们的物质世界，满足了日益增长的社会需要，提高了人们对物质及其变化的认识。当今，有机化合物的应用已深入到人类生活的各个领域，因此学习有机化合物对提高学生的科学素养有着重要的意义。

在本课程模块中，我们将研究有机化合物的组成与结构，学习各类有机物的性质和应用。

通过本课程模块的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 初步掌握有机化合物的组成、结构、性质等方面的基础知识；
2. 认识实验在有机化合物研究中的重要作用，了解有机化学研究的基本方法，掌握有关实验的基本技能；
3. 认识有机化合物在人类生活和社会经济发展中的重要意义。

主题 1 有机化合物的组成与结构

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 通过对典型实例的分析，初步了解测定有机化合物元素含量、相对分子质量的一般方法，并能根据其确定有机化合物的分子式。	① 观察实验：李比希法分析碳氢元素含量的仪器装置与原理。
2. 知道常见有机化合物的结构，了解有机物分子中的官能团，能正确地表示它们的结构。	② 实验：甘油中碳、氢元素的检验；氯丁烷中氯元素的检验。
3. 知道通过化学实验和某些物理方法可以确定有机化合物的结构。	③ 查阅资料或观看影像：质谱仪、元素分析仪在有机化合物组成分析中的运用。
4. 通过对典型实例的分析，了解有机化合物存在异构现象，能判断简单有机化合物的同分异构体。	④ 用球棍模型、多媒体软件展示有机化合物分子的空间结构和异构现象。
5. 能根据有机化合物命名规则命名	⑤ 观察：同分异构体的红外光谱和核磁共振图谱。 ⑥ 阅读与讨论：手性化合物的合成与应用。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
简单的有机化合物。 6. 能列举事实说明有机分子中基团之间存在相互影响。	⑦ 通过苯、乙醇、苯酚性质比较说明有机分子中基团之间存在相互影响。 ⑧ 阅读：硬脂酸钠、烷基磺酸钠的结构特点及其乳化作用。

主题 2 烃及其衍生物的性质与应用

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 以烷、烯、炔和芳香烃的代表物为例，比较它们在组成、结构、性质上的差异。 2. 能说出天然气、石油液化气、汽油的组成，认识它们在生产、生活中的应用。 3. 举例说明烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用。 4. 认识卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成和结构特点，知道它们的转化关系。 5. 根据有机化合物组成和结构的特点，认识加成、取代和消去反应。 6. 结合生产、生活实际了解某些烃、烃的衍生物对环境和健康可能产生的影响，关注有机化合物的安全使用问题。	① 实验探究：比较甲烷、乙烯、乙炔、苯的化学性质。 ② 观察实验：苯的溴代或硝化反应。甲苯与酸性高锰酸钾溶液的作用。 ③ 阅读与交流：煤、石油的综合利用。 ④ 实验：乙醇的酯化；醛基的检验；乙酸乙酯的水解。 ⑤ 实验：苯酚的化学性质及其检验。 ⑥ 实验：自制肥皂与肥皂的洗涤作用。 ⑦ 调查与讨论：苯、卤代烃、甲醛、苯酚等在生产、生活中的应用，以及对健康的危害。 ⑧ 阅读与讨论：乳酸、磷脂的结构、性质特点和营养作用。

主题3 糖类、氨基酸和蛋白质

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 认识糖类的组成和性质特点，能举例说明糖类在食品加工和生物质能源开发上的应用。 2. 能说出氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质，查阅资料了解氨基酸、蛋白质与人体健康的关系。 3. 了解蛋白质的组成、结构和性质，认识人工合成多肽、蛋白质、核酸等的意义，体会化学科学在生命科学发展中所起的重要作用。	① 实验探究：蔗糖、纤维素的水解产物。 ② 实验：酶的催化作用。 ③ 阅读与讨论：蛋白质结构的复杂性。 ④ 实验：蛋白质的性质。

主题4 合成高分子化合物

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 能举例说明合成高分子的组成与结构特点，能依据简单合成高分子的结构分析其链节和单体。 2. 能说明加聚反应和缩聚反应的特点。 3. 举例说明新型高分子材料的优异性能及其在高新技术领域中的应用，讨论有机合成在发展经济、提高生活质量方面的贡献。	① 阅读与交流：常见塑料、合成纤维和合成橡胶的应用与合成。 ② 实验：区别聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯。 ③ 阅读与交流：高分子膜、导电高分子、可降解塑料、医用高分子、高分子涂料、液晶显示材料（LCD）的性能与应用。 ④ 实验：聚苯乙烯的热降解，酚醛树脂的合成。

6. 实验化学

“实验化学”是普通高中化学课程的重要组成部分。设置该课程模块有助于学生更深刻地认识实验在化学科学中的地位，掌握基本的化学实验方法和技能，培养学生的创新精神和实践能力。

通过本课程模块的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 认识化学实验是学习化学知识、解决生产和生活中的实际问题的重要途径和方法；
2. 掌握基本的化学实验方法和技能，了解现代仪器在物质的组成、结构和性质研究中的应用；
3. 了解化学实验研究的一般过程，初步形成运用化学实验解决问题的能力；
4. 形成实事求是、严谨细致的科学态度，具有批判精神和创新意识；
5. 形成绿色化学的观念，强化实验安全意识。

主题 1 化学实验基础

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 认识化学实验在学习和研究化学中的作用。 2. 具有安全意识，能顺利地完成化学实验。 3. 树立绿色化学思想，形成环境保护的意识。 4. 知道物质分离和提纯的常用方法，能根据常见物质的性质设计分离和提纯物质的方案，并初步掌握其操作技能。 5. 初步了解常见物质的组成和结构的检测方法，知道质谱仪、核磁共振仪、红外光谱仪等现代仪器在测定物质结构中的作用。 6. 初步掌握天平、酸度计等仪器的使用方法，能根据误差分析的原理对实验数据进行分析，认识定量分析在化学研究中的重要性。	① 实验：食用色素的提取和层析分离。 ② 科普讲座、查阅资料、参观或观看影像：红外、色谱、原子吸收光谱、核磁共振等现代化学分析测试技术。 ③ 实验：用化学方法（或红外光谱法）检验卤代烷中的卤素。 ④ 实验：用中和滴定法（或气相色谱法）测定食醋中醋酸的含量。 ⑤ 实验：酸碱反应滴定曲线的绘制。

续表

内 容 标 准	活动与探究建议
7. 认识反应条件控制在化学研究中的意义和作用，初步掌握控制反应条件的一些方法。	⑥ 实验探究：制备硫酸亚铁的条件。
8. 了解常见物质的制备和合成方法。	

主题 2 化学实验探究

内 容 标 准	活动与探究建议
1. 能发现学习和生产、生活中有意义的化学问题，并进行实验探究。	① 实验：用氧化还原滴定法或电化学分析法测定污水中的化学耗氧量。 ② 比色法测定动物血液或抗贫血药物（或补血剂）中铁的含量。 ③ 实验探究硫酸铜溶液与镁、铝、锌等活泼金属反应的产物。 ④ 设计实验：金属（或塑料）的电镀。 ⑤ 设计实验：硫酸亚铁铵的制备及纯度测定。
2. 能根据具体情况设计解决化学问题的实验方案，并予以评价和优化。	
3. 能通过化学实验收集有关数据，并科学地加以处理。	
4. 能对实验现象做出合理的解释，运用比较、归纳、分析、综合等方法初步揭示化学变化的规律。	

第四部分 实施建议

一、教学建议

化学教学要体现课程改革的基本理念，尊重和满足不同学生的需要，运用多种教学方式和手段，引导学生积极主动地学习，掌握最基本的化学知识和技能，了解化学科学研究的过程和方法，形成积极的情感态度和正确的价值观，提高科学素养和人文素养，为学生的终身发展奠定基础。

1. 尊重和满足学生发展需要，指导学生自主选择课程模块

高中学生个体差异较大，具有不同的发展潜能。在教学中要依据课程标准的要求，改变教学内容、教学要求和教学方式过于统一的倾向，要关注和尊重不同学生的发展需要，为他们提供适合于自己发展的化学课程。

高中化学课程为学生提供了多样化的课程模块，给学生的学习以较大的选择空间。教师一方面要鼓励学生根据国家规定的课程方案和毕业要求，以及各自的潜能和兴趣爱好，制订化学学习计划，自主选择化学课程模块；另一方面要深入了解学生的学习基础、已有的化学知识水平、能力发展水平以及兴趣、爱好和潜能，对学生选择学习课程模块和安排学习顺序给予指导。

2. 把握不同课程模块的特点，合理选择教学策略和教学方式

转变学生的学习方式是课程改革的基本要求。教师要更新教学观念，在教学中引导学生进行自主学习、探究学习和合作学习，帮助学生形成终身学习的意识和能力。

高中化学课程是由若干模块组合构建的，教师应注意领会每个课程模块在课程中的地位、作用和教育价值，把握课程模块的内容

特点，考虑学生的学习情况和具体的教学条件，采取有针对性的教学方式，优化教学策略，提高教学质量。例如，化学1、化学2课程模块是在义务教育基础上为全体高中生开设的必修课程，旨在帮助学生形成基本的科学素养，提高学习化学的兴趣，同时也为学生学习其他化学课程模块打下基础。教师在教学中要注意与初中化学课程的衔接，在教学内容的处理上注重整体性，引导学生学习化学的核心概念、重要物质以及基本的技能和方法，加强化学与生活、社会的联系，创设能促使学生主动学习的教学情景，引导学生积极参与探究活动，激发学生学习化学的兴趣。又如，“物质结构与性质”模块的内容主要是讨论物质结构与性质之间的关系，较为抽象，在化学基本理论的学习与应用上的要求比其他模块要高。在讲解时应力求通俗易懂、深入浅出，要紧密联系学生已有的有关物质及其变化的经验与知识，尽可能通过化学实验或引用实验事实帮助学生理解。同时还要利用各种模型、图表和现代信息技术，提高教学质量和效率。

3. 联系生产、生活实际，拓宽学生的视野

化学科学与生产、生活以及科技的发展有着密切联系，对社会发展、科技进步和人类生活质量的提高有着广泛而深刻的影响。高中学生会接触到很多与化学有关的生活问题，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。

例如，“化学与生活”模块以日常生活中的化学问题为线索，介绍化学知识及其应用。在教学中要联系化学在健康、环境、材料等方面的应用，创设生动的学习情景，引导学生通过调查、讨论、咨询等多种方式获取化学知识，认识化学与人类生活的密切关系，理解和处理生活中的有关问题。

又如，“化学与技术”模块以资源利用、材料制造、工农业生产中的化学问题为线索，介绍化学知识及其应用。在教学中，教师要

结合课程内容，充分利用当地各种条件，组织学生开展参观、讨论、观看影像、听报告等实践活动，使学生有机会接触实际问题，综合运用所学的知识来认识生产、生活中与化学有关的技术问题。

4. 突出化学学科特征，更好地发挥实验的教育功能

以实验为基础是化学学科的重要特征之一。化学实验对全面提高学生的科学素养有着极为重要的作用。化学实验有助于激发学生学习化学的兴趣，创设生动活泼的教学情景，帮助学生理解和掌握化学知识和技能，启迪学生的科学思维，训练学生的科学方法，培养学生的科学态度和价值观。

在化学教学中，可以从以下几个方面发挥实验的教学功能。

(1) 引导学生通过实验探究活动来学习化学。例如，可通过“催化剂对过氧化氢分解反应速率的影响”的实验探究活动，帮助学生了解催化剂是影响化学反应速率的一个重要因素。

(2) 重视通过典型的化学实验事实帮助学生认识物质及其变化的本质和规律。例如，可通过具体实验数据引导学生讨论第三周期元素及其化合物的性质变化规律。

(3) 利用化学实验史实帮助学生了解化学概念、化学原理的形成和发展，认识实验在化学学科发展中的重要作用。

(4) 引导学生综合运用所学的化学知识和技能，进行实验设计和实验操作，分析和解决与化学有关的实际问题。

教师在各课程模块的教学中，都应结合模块的特点强化化学实验。在必修课程模块中，应重视培养学生“初步学会物质的检验、分离、提纯和溶液配制等实验技能；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；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；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”。

高中化学课程还专门设置了“实验化学”课程模块。在该课程模

块中增加了定量实验和化学实验设计的内容，介绍了现代化学实验技术、绿色化学的基本思想，并十分注意培养学生的环境保护意识。

5. 重视探究学习活动，发展学生的科学探究能力

探究学习是学生学习化学的一种重要方式，也是培养学生探究意识和提高探究能力的重要途径。教师应充分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。

科学探究能力的培养应紧密结合化学知识的教学来进行。如在“实验探究卤族元素的性质递变规律”、“实验探究维生素 C 的还原性”等具体活动中帮助学生掌握知识、技能与方法，体验科学探究的过程，在态度情感与价值观方面得到良好的发展。

要按照课程内容的要求，积极开展实验探究活动。通过探究活动“发现学习和生产、生活中有意义的化学问题，并进行实验探究；能根据具体情况设计解决化学问题的实验方案，并予以评价和优化；能通过化学实验收集有关数据，并科学地加以处理；能对实验现象做出合理的解释，运用比较、归纳、分析、综合等方法初步揭示化学变化的规律”。

科学探究能力的形成和发展是一个逐步提高、持续进步的过程。学生在义务教育阶段已初步形成科学探究能力，教师要在这一基础上制订高中阶段学生探究能力培养的具体方案，并认真加以实施。

此外，在高中化学教学中，教师要以改革的精神搞好教学，转变教学观点，经常反思自己的教学活动，针对教学中遇到的实际问题开展教学研究。例如，如何在必修课程模块的教学中激发学生学习化学的兴趣？如何处理好必修化学课程模块与选修化学课程模块之间的关系？如何结合不同课程模块的内容特点培养学生的科学探究能力？如何结合学校的实际情况开展化学实验探究教学？等等。

教师要通过研究和实践,进一步提高自身的素质,不断地增强驾驭和开发新课程的能力。

二、评价建议

高中化学课程评价既要促进全体高中学生在科学素养各个方面的共同发展,又要有利于高中学生的个性发展。积极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、学生自评互评与他人评价相结合,努力将评价贯穿于化学学习的全过程。

1. 实施多样化评价促进学生全面发展

高中化学课程倡导评价方式的多样化,以促进学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面都得到发展。这些评价方式主要包括纸笔测验、学习档案评价和活动表现评价等。

纸笔测验是一种重要而有效的评价方式。在高中教学中运用纸笔测验,重点应放在考查学生对化学基本概念、基本原理以及化学、技术与社会的相互关系的认识和理解上,而不宜放在对知识的记忆和重现上;应重视考查学生综合运用所学知识、技能和方法分析和解决问题的能力,而不单是强化解答习题的技能;应注意选择具有真实情景的综合性、开放性的问题,而不宜孤立地对基础知识和基本技能进行测试。例如下列问题就较好地体现了上述要求。

能源是人类生存和发展的重要支撑因素。请回答以下有关能源的问题:

(1) 我国的能源消耗以煤为主,煤炭的储量占世界储量的13%,仅次于美国、苏联,居世界第三位。据估计,全世界石油和天然气的资源于80年后将枯竭,煤炭最多供应200~300年。能源紧缺已成为世界经济和社会发展的一种制约因素,节约能源是解决能源紧缺的重要途径。根据你所学的化学知识,简述提高燃煤利用率的途径和方法。

(2) 液化石油气、天然气等能源以热的形式供给人们需要的能量。试以它们的主要成分 C、 C_3H_8 和 CH_4 为代表，写出燃烧过程的化学方程式，指出它们在提供相同热量时哪一种燃料对环境造成的负面影响最小（燃烧 1 mol C、 C_3H_8 和 CH_4 分别放出的热量为 393.5 kJ、2 219.1 kJ 和 890.3 kJ）。

(3) 传统化石燃料煤、石油、天然气的主要缺点是什么？为什么说“氢能源是最理想的能源”？

(4) 在地球上，氢元素主要以水的形式存在，请设计利用水中的氢开发氢能源的方案。

学习档案评价是促进学生发展的一种有效评价方式。应培养学生自主选择 and 收集学习档案内容的习惯，给他们表现自己学习进步的机会。学生在学习档案中可收录自己参加学习活动的重要资料，如实验设计方案、探究活动的过程记录、单元知识总结、疑难问题及其解答、有关的学习信息和资料、学习方法和策略的总结、自我评价和他人评价的结果等。教师应鼓励学生根据学习档案进行反省和自我评价，将学习档案评价与教学活动整合起来。

活动表现评价是一种值得倡导的评价方式。这种评价是在学生完成一系列任务（如实验、辩论、调查、设计等）的过程中进行的。它通过观察、记录和分析学生在各项学习活动中的表现，对学生的参与意识、合作精神、实验操作技能、探究能力、分析问题的思路、知识的理解和应用水平以及表达交流技能等进行评价。活动表现评价的对象可以是个人或团体，评价的内容既包括学生的活动过程又包括学生的活动结果。活动表现评价要有明确的评价目标，应体现综合性、实践性和开放性，力求在真实的活动情景和过程中对学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的进步与发展进行全面评价。

2. 根据课程模块的特点选择有效的评价策略

高中化学课程需要多种评价方式和策略的相互配合，应充分考虑不同课程模块的具体特点，有针对性地选择合理有效的评价方式和评价策略。例如，对于必修课程模块，应综合使用纸笔测验、学习档案和活动表现等方式对学生进行评价。“化学与生活”课程模块的纸笔测验试题应提倡开放性、应用性，密切结合生活实际，考查学生对身边化学现象和生活中化学问题的分析能力。同时，提倡通过开展辩论、角色扮演、小型调查等活动对学生进行表现性评价。“实验化学”课程模块的学习评价应在实验过程中进行，从实验设计、实验过程、实验操作、实验报告、交流讨论、合作意识以及实验态度等方面予以考察。

3. 实施学分管理，进行综合评定

高中化学课程设有 8 个课程模块，每个课程模块 2 学分。高中化学课程实行学分管理，学生要达到高中化学课程学习的毕业要求，必须完成必修课程模块化学 1、化学 2 和一个选修课程模块，即至少要修满 6 学分的化学课程。对化学有兴趣的学生，可以再选学若干个化学选修课程模块。

应根据学生在相应课程模块学习中的纸笔测验、学习档案记录和活动表现进行综合评定，以此决定学生是否获得相应课程模块的学分。

要建立目标多元、方式多样、注重过程的评价机制，全面反映学生的选课情况和学业发展过程。

三、教科书编写建议

高中化学教科书的编写要依据基础教育课程改革纲要和高中化学课程标准，着眼于提高全体学生的科学素养和终身学习能力，要帮助学生掌握化学基础知识、基本技能和基本方法，认识科学的本质，理解科学、技术与社会的相互关系，提高综合应用化学知识解决实际问题的能力。

1. 教科书内容要有鲜明的时代性

教科书内容的时代性应包括两个方面，一是根据未来社会对公民素质的要求，注重学生终身学习能力的培养；二是根据化学科学和社会的发展，不断更新教学内容。

化学教科书应充分体现社会进步和科技发展的趋势。可结合化学学科内容深入浅出地介绍化学科学发展的新成就，激发学生学习化学的兴趣；可通过化学发展史的线索，使学生认识化学概念和化学原理是不断发展和深化的，力求反映最新的化学观念和思想；要结合科学的前沿领域和当代社会的热点问题，有重点、有选择地介绍化学科学的最新进展和亟待解决的重要课题，鼓励学生关注并投身于科学事业。例如，编写“化学反应原理”时，可介绍“燃料电池”；编写“有机化学基础”时，可介绍“新型高分子材料”、“人工合成多肽”等，使学生感受到现代化学和科学技术的魅力。

2. 教科书编写要处理好各课程模块之间的关系

高中课程要成为每个学生个性发展和走向自立的平台，要体现基础性、时代性和选择性。虽然每一个化学课程模块的内容线索、侧重面及对学生的学习要求并不相同，但各模块内容之间存在着一定的内在联系。教科书编写应依据课程标准的要求，处理好不同课程模块之间的关系，把化学科学中最重要的基础知识、基本技能、基本观点和方法有机地融合起来。

化学课程体系应适应不同发展需求和不同志趣学生的需要，教科书编写时要充分体现这一课程改革的理念。必修课程模块要为全体学生的未来发展和后续化学课程模块的学习提供必要的基础，选修课程模块的编写要从不同的角度组织内容，为不同学生的个性发展提供基础。如“化学与生活”、“化学与技术”等模块要注重化学在生活、工农业生产、高新技术、能源开发、环境保护等方面的应用，提高学生应用化学知识解决生活、生产和技术等方面问题的能力。

3. 教科书内容要反映科学、技术与社会的相互关系

高中化学教科书不仅要提供学生未来发展需要的化学基础知识和基本技能，还应使学生了解化学在科技发展和社会进步中的重要作用，如资源的开发、新材料的合成、新药物的研制等，都要运用化学知识来解决；知道其他相关科学如医学、生命科学、环境科学、材料科学、信息科学等是与化学科学密切相关的。高中化学教科书内容的选择既要反映出化学科学的社会价值、化学科学对现代科学技术发展的贡献，也要适当反映由于人类不恰当地运用科学技术的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、技术与社会的和谐发展对人类的重要作用。

高中化学教科书的编写应考虑与化学相关职业所需要的基本素养。结合化学知识和技能的学习，帮助学生了解化学科学在各个领域的应用和化学科学的发展前景。通过有关课程模块的学习，培养学生对自然和社会的责任感。

4. 教科书内容的组织要有利于学生科学探究活动的开展

科学探究是一种重要的学习方式，也是高中化学课程的重要内容。编写教科书时，要重视科学探究活动素材的收集和 design，激励学生积极主动地体验科学探究的过程。例如，可选取“区别聚乙烯、聚氯乙烯和聚苯乙烯”的有关素材，引导学生通过实验探究了解三种高聚物的组成差异。

教科书编写要精心创设学生自主活动和积极探究的情境，引导学生积极参与探究过程，获取知识，获得亲身体验，学会合作与分享，提高探究欲望；要通过对科学家探究过程的介绍、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。

实验对于实现高中化学课程目标具有不可替代的作用。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、技能和方法，提高探究能

力，还能形成良好的情感态度和价值观。因此，教科书编写时，应十分重视实验在学习化学中的重要作用，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。

5. 习题类型要多样化，要增加实践题和开放题的比例

不同类型的习题对巩固知识、发展学生的创造力有不同的作用。教科书编写时要注意开发新的题型，增加思考题、讨论题、实践题和开放题的比例；编制的习题应有助于学生发现和提出问题；要鼓励学生深入生活实际，调查、咨询或进行实验，最终解决化学问题；要鼓励学生综合运用已学知识，从不同角度、不同层次进行思考，创造性地解决问题。

6. 教科书编写要有助于发挥化学教师的创造性

教科书是重要的课程资源，是教师进行教学的范例。教科书的编写要充分利用学生已有的知识和经验，引导他们理解和体会知识的产生过程，自主构建知识体系，增强进一步学习化学的兴趣。编写教科书时，要在内容编排体系、呈现方式、学生活动方式设计、考核评价等方面为教师的教学提供示范和启示；同时应留给教师较大的创造空间，使教师在实践中充分发挥教学的主动性和创造性。

四、课程资源的开发与利用建议

充分开发和利用化学课程资源，对于丰富化学课程内容，促进学生积极主动地学习具有重要意义。学校和教师都应努力建设、开发与利用校内外的课程资源，并争取社会各方面的支持和帮助。

1. 加强化学实验室的建设

学校应高度重视化学实验室建设，配置必要的药品、仪器和设备，确保每个学生都能进行实验探究活动。在保证实验安全、有序的前提下，条件较好的学校应向学生开放化学实验室，为学生自主地开展实验探究活动创造良好条件。

要重视对化学教师和实验管理人员的培训，建立和健全科学、规范的化学实验室管理体制。教学管理部门应定期对实验室建设进行检查和评估，以确保化学课程实施的顺利进行。

要鼓励教师和实验管理人员开发实验仪器，研究低成本、少污染的化学实验。同时也应鼓励学生和教师充分利用生活中的常见用品和废弃物，设计富有特色的实验和实践活动。

2. 重视利用信息化课程资源

信息化课程资源是指学生在学习中可以利用的各种信息资料。这些资料主要来自图书、报刊、音像资料、广播、电视、网络等。

学校图书馆应增加科普读物、专业书籍和报刊杂志的种类和数量，扩大音像资料和计算机多媒体教学软件的收藏量，并通过调整和延长服务时间、改变服务方式、方便学生借阅等措施提高使用效益，切实为提高学生的科学素养服务。

学校应积极组织和鼓励教师开发联系当地生产实际和反映科学技术研究成果的教学资源，应用和研制化学教学软件，利用网络化学教育资源等。要重视教学资源的管理，形成资源库，实现资源共享。

学校应加快校园网的建设，鼓励教师和学生从网上获取更多的信息。

3. 充分利用社区学习资源

社区是学生的生活环境，也是学生的学习环境。社区中蕴藏着丰富的化学课程资源。充分开发和利用社区学习资源，是化学课程顺利实施的重要保证。

社区课程资源丰富多样，包括图书馆、科技馆、博物馆、科研单位、大专院校、工矿企业、消防环保部门以及农、林、牧、渔等生产单位的研究人员、技术资料、仪器设备和相关的信息等。学校和教师要重视社区教育资源的开发与利用。要结合教学内容，组织学生开展参观、访问、调查、考察、实习以及邀请有关人员来校演

讲、座谈等活动，开拓学生视野，引导学生从社会实践中学习，关心社区的建设和发展，参与社区的建设实践。

各级教育行政主管部门和学校应从长远考虑，有计划地与具有丰富课程资源的单位建立必要的联系，使其在制定工作计划、开展各类活动时兼顾学校化学教育的需要，使社区资源更好地为中学化学教育服务。

4. 编写配合教科书使用的教师手册

要重视配合新教科书使用的教师手册或教学参考用书的编写和出版工作。教师手册或教学参考用书应当对教学目标进行阐述，提示教学的重点和预期的教学效果，解析疑难问题，对学生的学习活动特别是探究性实验和参观、调查活动的组织提出针对性的建议（也可单独编制学生实验活动指南）。同时，要提示或给出各章教学的参考资料，帮助教师依据课程标准研究教科书，进行教学设计，对开放性和实践性习题要给出提示。教师手册或教学参考用书要配备相应的多媒体教学资料光盘，为教师提供配套多媒体教学影像资料、优秀的教学软件、网上教学资源索引。