

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科书·化学

化学与生活



周期	族	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
1		1 H 氢 1.008																		
2		3 Li 锂 6.941	4 Be 铍 9.012																	
3		11 Na 钠 22.99	12 Mg 镁 24.31																	
4		19 K 钾 39.10	20 Ca 钙 40.08																	
5		37 Rb 铷 85.47	38 Sr 锶 87.62																	
6		55 Cs 铯 132.9	56 Ba 钡 137.3																	
7		87 Fr 钫 [223]	88 Ra 镭 226.0																	



凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

选修

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科书·化学

化学与生活

主编 王祖浩



凤凰出版传媒集团

● 江苏教育出版社

选修

主 编 王祖浩
副 主 编 吴 星 刘宝剑 王云生

本册主编 王祖浩

普通高中课程标准实验教科书·化学
书 名 化学与生活 选修
主 编 王祖浩
责任编辑 李婷婷
出 版 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市湖南路1号A楼 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
重 印 浙江省出版总社
经 销 浙江省新华书店集团有限公司
照 排 南京新华丰制版有限公司
印 刷 浙江新华数码印务有限公司
开 本 890×1240 毫米 1/16
印 张 8.25
版 次 2004 年 12 月第 1 版
2011 年 6 月浙江第 10 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5343-6383-2
定 价 9.57 元

如发现印、装质量问题,请与本公司联系。电话: 0571-85155604

写给同学们的话

亲爱的同学们，首先欢迎你们进入高中化学选修课程学习阶段。回顾初中的化学学习经历，我们有过曲折，但更多的是快乐。虽然只是化学的启蒙，但已经初步了解了化学发展的历程，领略了化学科学的魅力，体验了科学探究的乐趣。通过高中必修课程《化学1》、《化学2》的学习，我们进一步领悟了化学博大精深的科学思想，理解了化学与人类文明的密切关系，学到了更多有趣、有用的化学知识。

化学是什么？著名科学家R. 布里斯罗在就任美国化学会会长期间撰写了一部经典的著作，名为《化学的今天和明天》。在该书的副标题中，化学被神圣地定义为“一门中心的、实用的、创造性的科学”。

物质的结构决定物质的性质，物质的性质关系到物质的用途。时至今日，化学家们积累起来的知识和技术虽能使人们根据需要来设计材料的结构，但难以全部如愿。

化学与制药、石油、橡胶、造纸、建材、钢铁、食品、纺织、皮革等与国民经济息息相关的产业兴衰与共。据统计，大约有 50% 的工业化学家活跃在这些行业中。

为了保卫地球、珍惜环境，化学家们开创了绿色时代。“绿色化学”正在努力并且已经能够做到：使天空更清洁，使化工厂排放的水与取用时一样干净。

.....

千姿百态的物质世界与高度发达的科学技术将一个飞速膨胀的知识系统呈现在我们眼前；而千变万化的自然现象诱发出无数充满好奇的中学生的思维火花。在这“多样”与“变化”的背后，同学们或许已隐隐发现，万物都有其变化的规律，这种规律就是通常所说的学问。高中化学课程将以一种新的方式来展现这些学问。

如果说在初中阶段，我们只是泛舟荡漾在化学的河川之上，为沿途的旖旎风景所倾倒，那么一旦进入高中，我们会发现眼前的河面越加开阔，景色更加优美。扬起风帆，我们将遨游于神奇的化学海洋之中。

《化学与生活》作为继高一年级必修课程《化学1》、《化学2》之后的选修课程，她将从现实生活中的衣、食、住、行等许多与化学相关的具体问题入手，帮助同学们进一步认识化学对促进社会发展、提高人类的生活质量等方面作出的重要贡献；重点选“洁净安全的生存环境”、“营养均衡与人体健康”、“丰富多彩的生活材料”等课题建构教材内容，侧重研究生活中常见物质的有关性质及其应用，从化学的视角去解释一些常见的生活现象，提高同学们分析和解决实际问题的能力；激发同学们对化学学科的兴趣，强化同学们对生活、对环境、对社会的责任心和积极的参与意识，帮助同学们逐步形成科学的发展观，提升科学素养的水平。教材设置了丰富多彩的学生活动和大量生动的学习素材，揭示了深刻的人文内涵，为同学们理解化学与生活的关系作了积极的探索。

不同功能的教材栏目体现了作者的编写理念，有助于同学们学习方式的多样化。

【你知道吗】引导同学们回顾已有知识，在新旧知识之间架起“桥梁”，联系自己原有的经验，激发探究的欲望；

【活动与探究】引领同学们积极投身实践活动，在“做中学”的自主探究中享受发现的快乐；

【交流与讨论】设置了一系列的问题情景，引导同学们展开讨论，为充分表现大家的聪明才智和丰富的想像力提供机会；

【观察与思考】展示的实验、模型、图表中蕴涵深刻的化学道理，帮助同学们开启化学思维；

【问题解决】在教材阐述的化学原理、规律之后插入相关的问题，考查同学们知识迁移和解决问题的能力；

【信息提示】以简捷的语言介绍化学的核心概念、基本原理、物质性质和技能方法等；

【调查研究】通过查阅资料、参观和访谈，收集生活中经常发生的化学现象，揭示其化学本质，体验化学知识应用的重要性；

【请你决策】面临与日常生活和社会可持续发展相关的化学问题的不同看法时，请同学们分析权衡，作出合理的判断；

【各抒己见】结合教材内容设置有关的开放性问题，同学们可在课堂上充分发表自己的看法，也可通过角色扮演、组织辩论等活动展开讨论；

【检索咨询】从化学与生活结合的角度对教材中的某些名词、术语加以评注或解释，便于同学们理解有关结论；

【生活向导】结合化学原理解释一些生活现象，对选购、储存和使用生活中的某些化学品提出合理的建议；

【新闻链接】引入发生在同学们生活中的某些真实事件，揭示其中的化学内涵，体现化学学科的价值，运用化学原理分析社会的热点问题；

【拓展视野】提供更多、更生动的素材，使同学们在完成必要的学习任务之余开拓视野，进一步领略化学的奇妙和魅力；

【归纳与整理】对有关的化学现象和知识进行系统的整理，用表格、图示等方法归纳总结出一般的结论；

【回顾与总结】提示同学们参照所给的问题或线索整理知识，以问题的形式联系本专题重点的知识、技能和方法，增加自我反思和评价的力度；

【练习与实践】帮助同学们巩固知识，应用知识解决某些实际问题。

化学，伴随我们一生的科学。在过去的岁月中，我们渴望了解化学，为此我们有过喜悦，也有过失望，但探索的步伐一直没有停息。今天，当我们以一种新的姿态来学习化学、理解化学时，你眼中的物质世界将会变得更加美好！让我们充满信心，用智慧和勤奋去努力地完成高中阶段化学选修课程的学习任务，登上更高的台阶。

王祖浩

2006年7月

目 录

专题 1

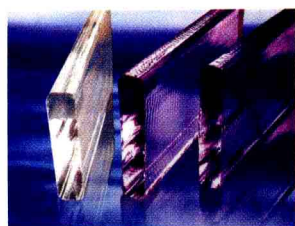
洁净安全的生存环境 1

- 第一单元 空气质量的改善 2
- 第二单元 水资源的合理利用 10
- 第三单元 生活垃圾的分类处理 18
- 第四单元 化学品的安全使用 26

专题 2

营养均衡与人体健康 41

- 第一单元 摄取人体必需的化学元素 42
- 第二单元 提供能量与营养的食物 49
- 第三单元 优化食物品质的添加剂 60
- 第四单元 造福人类健康的化学药物 67



专题 3

丰富多彩的生活材料

83

☐	第一单元 应用广泛的金属材料.....	84
☐	第二单元 功能各异的无机非金属材料.....	92
☐	第三单元 高分子材料和复合材料.....	101
☐	附 录 中英文名词对照.....	116
☐	附表 1 相对原子质量表.....	118
☐	附表 2 常见酸、碱和盐的溶解性 (20℃).....	119
☐	附表 3 生活饮用水水质标准.....	120
☐	附表 4 人体内常量元素和微量元素的含量.....	121
☐	附表 5 一些食物中的营养素含量.....	122
☐	附表 6 常见的食品添加剂.....	123
☐	附表 7 一些合成纤维的化学组成及特点.....	124
☐	元素周期表	



- **第一单元**
空气质量的改善
- **第二单元**
水资源的合理利用
- **第三单元**
生活垃圾的分类处理
- **第四单元**
化学品的安全使用

第一单元 空气质量的改善

人们一刻也离不开空气。然而，半个多世纪来，大气污染影响着人们的正常生活。改善空气质量，保持空气清新，营造健康舒适的生存环境，已成为全人类的共识。

空气质量报告



你知道吗

当我们看电视、阅读报刊或浏览网站时，经常可以看到一些城市的空气质量报告。空气质量报告包含空气污染指数、空气质量等级、首要污染物等内容。你知道空气质量对人体健康的影响吗？怎样评价空气的质量？

人们常用空气污染指数API（Air Pollution Index）来表示空气的质量。空气污染指数是根据空气中二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）和可吸入颗粒物（PM₁₀^①）等污染物的浓度计算出来的数值。空气污染指数越小，空气质量越好，对人体健康越有利。

表 1-1 空气质量对人体健康的影响

空气污染指数 API	空气质量 等级	对人体健康的影响	建议采取的措施
0 ~ 50	优	可正常活动	—
51 ~ 100	良		
101 ~ 150	轻微污染	健康人群出现刺激症状,易感人群症状轻度加剧	心脏病和呼吸系统疾病患者应减少体力消耗和户外活动
151 ~ 200	轻度污染		
201 ~ 250	中度污染	健康人群普遍出现症状,心脏病和肺病患者症状显著加剧,运动耐受力降低	老年人和心脏病、肺病患者应留在室内并减少体力消耗
251 ~ 300	中度重污染		
> 300	重污染	健康人群运动耐受力降低,有明显的症状,提前出现某些疾病	老年人和病人应留在室内,避免体力消耗,其他人群应避免户外活动

① 指直径小于或等于 10 μm 的悬浮颗粒物。



检索咨询

空气污染指数的确定

确定空气污染指数一般按如下步骤进行:

- (1) 每日定时测定该地区空气中各种污染物的浓度;
- (2) 将各种污染物的浓度换算为污染指数;
- (3) 选取污染指数最大的污染物为首要污染物, 首要污染物的污染指数即为该地区的空气污染指数。

如某地区各种污染物的污染指数分别为:二氧化硫 76, 二氧化氮 50, 可吸入颗粒物 132。则该地区的空气污染指数为 132, 空气质量等级为轻微污染, 首要污染物为可吸入颗粒物。

空气质量报告的各项指标可以反映出各地空气的质量。目前,我国大部分地区空气中二氧化硫、二氧化氮及可吸入颗粒物等物质的含量偏高,不同程度地影响着我们的健康。

交流与讨论



空气中二氧化硫、二氧化氮及可吸入颗粒物过量会对空气质量产生什么影响? 请填写下表:

表 1-2 空气中污染物对空气质量的影响

污染物	对空气质量的影响
二氧化硫	
二氧化氮	
可吸入颗粒物	

温室效应

和其他星球相比,地球的年平均气温保持在15℃左右,且昼夜温差不大,适合人类及其他生物生存。这与二氧化碳等温室气体所引起的温室效应(greenhouse effect)有关。虽然空气中二氧化碳的含量尚未被纳入空气质量报告,但其含量偏高同样会对环境造成不良影响。

信息提示

温室效应

大气中的二氧化碳、甲烷及水蒸气等温室气体允许部分太阳辐射(短波辐射)透过并到达地面,使地球表面温度升高;同时,这些温室气体又能吸收从地球表面发出的长波辐射,使热量留在大气层内,仅让很少的一部分热量散失到宇宙空间,从而使地球表面的温度进一步升高,这种现象称为温室效应。

观察与思考



图 1-1 温室效应实验装置图

如图 1-1 所示,取两只 250 mL 的锥形瓶,一只充入二氧化碳气体,另一只内是空气,用带温度计的单孔橡皮塞塞住瓶口。把它们并排放置在实验桌上,底部各放一块黑色木板或纸板。在锥形瓶上方用功率为 100 W 的灯泡均匀地照射,观察瓶内温度升高的情况。试解释原因。

随着当今全球化石燃料用量的猛增,化石燃料燃烧排放出大量 CO_2 ;同时由于乱砍滥伐导致森林面积急剧减少,森林吸收 CO_2 的能力下降。 CO_2 在空气中的含量不断增加,致使 CO_2 吸收地球表面发出的长波辐射增多,从而加剧了温室效应,引起地球表面温度上升。

交流与讨论

近百年来,地球平均气温上升了约 $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$,海平面因此上升了 $10\sim 20\text{ cm}$ 。照此下去,某些沿海城市及岛屿将会被淹没在浩瀚的大海之中。你认为应采取什么措施减少温室气体的排放?

为了遏制全球气候变暖的趋势,科学家们正致力于研究控制大气中 CO_2 含量增长的措施。例如,限制 CO_2 气体的排放量,保护地球上的森林资源,增加城市绿地面积等。

治理大气污染

为了改善空气质量,必须控制大气中二氧化硫、氮氧化物、烟尘等污染物的排放量。

防止化石燃料燃烧产生的二氧化硫和汽车尾气中的氮氧化物对大气的污染是改善大气质量的重要任务。



图 1-2 酸雨的危害

问题解决



1. 煤、石油燃烧和金属冶炼过程中释放到大气中的二氧化硫,主要通过下列两条途径生成硫酸。

(1) SO_2 在尘埃中金属化合物的催化作用下与空气中的氧气发生反应生成 SO_3 , SO_3 和水反应生成硫酸。

(2) SO_2 和水反应生成亚硫酸,亚硫酸与溶于水中的氧气发生反应生成硫酸。

请写出上述过程所涉及反应的化学方程式。

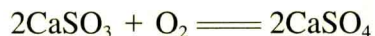
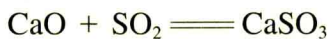
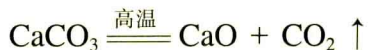
2. 硝酸型酸雨的形成主要是由汽车排放的尾气所致。在汽车发动机中气缸点火的瞬间,空气中的氮气与氧气化合生成 NO , NO 经过一系列变化形成硝酸。请写出这一过程中发生反应的化学方程式。

我国使用的燃料主要是煤和石油,而煤和石油中的硫燃烧产生的二氧化硫是形成硫酸型酸雨的主要因素。因此,我们需要对煤、石油等燃料进行脱硫处理。

资料卡

石灰石脱硫

在煤中添加石灰石作为脱硫剂,可以减少煤燃烧时产生的 SO_2 , 发生反应的化学方程式如下:



脱硫后产生的废料中含有 CaSO_4 , 可用于制造建筑材料。

随着经济的发展和人们生活水平的提高,汽车的数量越来越多,排放的尾气也随之增多。避免汽车尾气中的有害气体对大气的污染,目前最有效的方法是给汽车安装尾气净化装置。净化装置里含有钯(Pd)等过渡金属元素催化剂,尾气通过净化装置后,其中的有害气体NO、CO转化为无害气体,反应的化学方程式如下:



图 1-3 汽车的尾气净化装置



拓展视野

清洁的汽车燃料



图 1-4 使用氢气作为燃料的汽车

为了减少汽车尾气对大气造成的污染,使用清洁燃料已成为一种必然趋势。目前,市场上已推出了使用混合型汽油(如在汽油中加入乙醇)的汽车。混合型汽油比普通汽油燃烧更充分,产生的污染物更少。现在市场上销售的混合型汽油主要是E10(含乙醇10%),另外还有少量E85(含乙醇85%)。混合型汽油对汽车性能要求很高,因此研制新型环保汽车显得十分必要。此外,使用氢气作为燃料的汽车也在研制中,有些地区已开始试运营。

工业生产过程中产生的悬浮颗粒物含有对人体有害的重金属盐,若直接排放到大气中会影响空气的质量。为了防止悬浮颗粒物进入大气,可以将混有悬浮颗粒物的气体通过静电沉降器进行处理。

检索咨询

静电除尘

采用如图1-6所示的静电沉降器可以除去悬浮颗粒物。由于悬浮颗粒物带电荷,它在电场的作用下发生定向移动,最终被吸附到器壁上。当粉尘沉积到一定厚度后,将其振落到灰斗内并通过排灰阀排走。这种方法可以除去废气中98%以上的悬浮颗粒物。



图 1-5 悬浮颗粒物污染

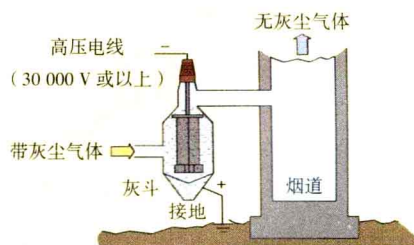


图 1-6 静电沉降器原理

让居室空气更清新

居室空气中存在的污染物主要来自装修材料、日用化学品、香烟烟雾以及家用燃料的燃烧产物等。

调查研究



请查阅有关资料，了解居室空气中存在的污染物、它们的来源以及对人体健康的危害。将结果填入下表：

表 1-3 居室空气中污染物的来源及危害

污染物	来 源	对健康的危害

地板、地砖、地毯、油漆、内墙涂料、胶合板和壁纸等装修材料中的甲醛（methanal）、苯、甲苯、醚类、酯类等挥发性有机物具有不同程度的毒性。它们挥发到空气中，通过呼吸道进入人体后危害健康。



检索咨询

甲 醛

甲醛（HCHO）是一种无色有刺激性气味的气体，熔点为 - 92℃，沸点为 - 19.5℃，易溶于水。

甲醛有较强的还原性，能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色，反应的化学方程式为：



甲醛是一种重要的有机原料，应用于塑料工业（如制酚醛树脂、脲醛树脂）、合成纤维工业、制革工业等。35%~40% 的甲醛水溶液称为福尔马林，可用来浸制生物标本。

甲醛对人的皮肤和呼吸器官有强烈的刺激作用。我国《居室空气中甲醛的卫生标准》规定，居室空气中甲醛的最高允许浓度为 0.08 mg · m⁻³。



图 1-7 居室中甲醛气体的检验

资料卡

居室中甲醛气体的检验

按以下步骤进行实验,检验某新装修过的房屋室内空气中是否含有甲醛。

在如图 1-7 所示装置的小试管中加入 $1 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液 2 mL, 再加入 2 滴 $6 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液。用注射器在待测地点缓慢抽取空气样品 50 mL, 慢慢注入小试管中。连续多次抽取空气样品, 注入小试管中, 观察溶液的红色是否褪去。

预防装修污染, 最重要的是选择经过严格检测的、环保的装修材料。房屋装修好后不要立即搬入, 最好打开窗户通风透气两个月以上, 使有害气体尽可能排出。另外, 搬进新房后还应注意保持室内通风。



生活向导

居室绿色化

放置绿色植物可以减少居室内某些装修材料带来的污染。科学家用了几年时间, 测试了几十种不同绿色植物对有害气体的吸收能力。经研究发现, 多种绿色植物能有效地吸收空气中的某些化学物质, 并将它们转化为养料。以下是在光照条件下某些绿色植物的抗污染清单。



图 1-8 居室绿色化

表 1-4 某些绿色植物抗污染清单 (24 h, 光照条件下)

植 物	吸收物质	吸收能力
芦 荟	甲醛	强
常青藤	苯	强
龙舌兰	苯	较强
龙舌兰	甲醛	中等
龙舌兰	三氯乙烯	弱
吊 兰	甲醛	强

燃料燃烧时产生的气体以及烹调食物时产生的油烟也会影响室内空气的质量。木柴、煤、煤气、液化石油气等燃料燃烧时可能产生一氧化碳、氮氧化物和二氧化硫等有害气体。高温烹调食物时所产生的油烟不仅有刺激性气味，同时还含有致癌物。

交流与讨论



厨房产生的油烟中含有多种危害人体健康的物质,你认为应该采取什么措施减少这些物质对居室空气的污染?

人的一生有不少时间是在居室内度过的,室内空气清新令人心旷神怡,对健康有益。因此,了解室内空气的污染源,防止居室空气污染,不仅是化学家的责任,也是我们每个普通公民必须具备的基本素养。

练习与实践

1. 在二氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、氟氯烃、可吸入颗粒物中,目前未列入我国空气质量报告的是_____;全球气候变暖可能是由于_____含量的急剧增加;造成酸雨的主要因素是_____含量的增加;造成臭氧层空洞的主要物质是_____。

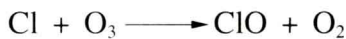
2. 下列物质中,最易被酸雨腐蚀的是()。

- A. 铜制塑像 B. 大理石雕刻 C. 水泥路面 D. 铝制窗框

3. 调查发现,近年来,随着建筑装饰材料进入百姓家庭,某些装修不久的居室中由装饰材料缓慢释放出来的污染物浓度过高,影响人体健康。这些污染物中最常见的是()。

- A. CO B. SO₂
C. 甲醛、甲苯等有机物蒸气 D. 臭氧

4. 氟氯烃(CFC)是甲烷和乙烷的氟、氯衍生物的总称,在紫外线作用下能产生氯原子,氯原子对臭氧层有破坏作用。氯原子对臭氧层的破坏作用可用如下过程表示:



(1) 请写出这一过程总的化学方程式。

(2) 请根据总的化学方程式分析氯原子在反应中起什么作用。你对氟氯烃在破坏臭氧层过程中的作用有什么新的认识?

5. 已知某种煤的含硫量为1%(质量分数),进行煤的脱硫处理时,1 t煤中至少应加入多少千克石灰石?反应后可得硫酸钙多少千克?

第二单元 水资源的合理利用

水是人类生存和发展必不可少的宝贵的自然资源。随着社会的发展,人类在改造自然、改善生活的同时,对地球的水资源造成了一定程度的破坏。作为一个严重缺水的国家,保护水资源刻不容缓!



图 1-9 缺水的土壤



交流与讨论

水是人体内六大营养物质之一,约占体重的60%~70%。工农业生产也离不开水,世界上用于工农业生产的淡水量占人类消耗淡水总量的60%~80%。请你根据已有的知识,谈谈水在生产生活中的具体用途。

水是地球上分布最广的物质,地球表面约70%以上被水覆盖。但是,地球上分布的水中只有约3%是淡水,而可利用的淡水不足总水量的1%,可供人类利用的淡水资源并不丰富。

然而,人类对水的需求量非常大。在一般情况下,每人每天需要水2.5 kg。水是优良的溶剂,食物中的营养成分必须溶解在水里才能运送到人体的各个部位,以维持人类正常生命活动的需要。人体内的一切生化过程都是在水的参与下进行的。没有水,人的生命活动将无法维持。

生活中的饮用水



你知道吗

1. 我国农村某些地区直接以河水(湖水)为饮用水,怎样对河水(湖水)进行净化?
2. 你了解哪些净水的方法?