



中小学和幼儿园教师资格考试学习参考书系列

..... 适用于高级中学教师资格申请者

化 学

学科知识与教学能力

 国试书业 / 教育部考试中心教材研究所 组织编写

王 磊 本册主编

中小学和幼儿园教师资格考试学习参考书系列

化 学

学科知识与教学能力

适用于高级中学教师资格申请者

Huaxue Xueke Zhishi yu Jiaoxue Nengli
Shiyong yu Gaoji Zhongxue Jiaoshi Zige Shenqingzhe

国试书业 / 教育部考试中心教材研究所 组织编写

王 磊 本册主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目(CIP)数据

化学学科知识与教学能力 / 国试书业/教育部考试中心教材研究所组织编写;王磊分册主编. --北京:高等教育出版社,2011.11

(中小学和幼儿园教师资格考试学习参考书系列)

适用于高级中学教师资格申请者

ISBN 978-7-04-033577-4

I. ①化… II. ①国… ②王… III. ①中学化学课-教学法-中学教师-聘用-资格考试-自学参考资料

IV. ①G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 223888 号

策划编辑 王宏凯

责任编辑 黄小齐

封面设计 陈方

版式设计 范晓红

责任校对 殷然

出版 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 高等教育出版社印刷厂
开本 710mm × 1000mm 1/16
印张 24.25
字数 450千字

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

版次 2011年11月第1版
印次 2011年12月第1次印刷
定价 48.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 33577-00

中小学教师资格考试学习参考书

本册编委会

主 编 王 磊(北京师范大学)

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 磊 支 瑶 齐红涛 陈 颖 张雨强

赵河林 徐 敏 魏 锐

编者的话

为加快我国教师队伍建设,推进教育事业健康发展,严把教师从业资质,自2011年起,我国开始实行由国家统一命题的教师资格国家标准化考试,并着手建立“国标、省考、县聘、校用”的教师准入和管理制度。新标准的出台,是贯彻落实教育规划纲要的重要举措,是建设高素质专业化教师队伍的重要任务,是建立健全中国特色教师管理制度的重要内容,对于提升教师队伍的整体素质,提高教师社会地位,吸引优秀人才从教,推动教育改革发展,具有重要意义。

为帮助并指导参加教师资格考试的人员以及即将从事教师职业的群体迅速适应新标准所带来的新变化,达到考试大纲规定的理论与实际能力水平,形成符合教师职业从业要求的教育教学能力与素养,教育部考试中心教材研究所、国试书业有限公司严格依据教育部最新出台的相关考试标准及考试大纲,总结之前各地实施教师资格考试的经验,针对我国教师队伍建设的实际要求和广大参考人员的实际需要,聘请教育改革及师资培训的国内资深专家学者策划、组织编写了本套《中小学和幼儿园教师资格考试学习参考书系列》丛书。

本套丛书以权威性、实用性、时效性、应试性为基本原则,紧扣考纲三级指标,全面解读考核知识点;采用实用的知识结构模式,以考核模块为单位,运用纲要式结构,以点带面标明各部分知识的内在关联,同时采用整体记忆,快速建立层次分明的知识体系;注重教师教育教学知识体系的构建、规律的探索 and 思路的创新,使学生在知识、能力、综合素质等方面都得到提高和发展;大量精选案例均来自一线老师多年的教学实践,突出对学习者实际教学能力的培养;章末小结具有内容梳理和重点复习的作用;模块自测严格模拟大纲样题,旨在帮助考生提前演练,查漏补缺。

本书为丛书之一,是为高中化学教师资格申请者编写的笔试用书。根据《高级中学化学学科知识与教学能力考试大纲》要求,全书分为学科知识与运用能力、化学教学设计、化学教学实施和化学教学评价四大模块。模块一的化学学科知识部分紧紧围绕高中化学核心知识内容的特点和需要概述化学学科的相关知识。模块二旨在引导教师学习和掌握高中化学教学设计能力,共分为两个部分:第一章介绍

高中化学教学设计的基本知识和能力要求;第二、第三、第四和第五章则分别针对高中化学教学的“元素化合物”、“有机化学”、“反应原理”和“物质结构与性质”四大核心内容主题,精心选取12个核心知识内容,涉及高中化学各类典型教学设计,详细举例和示范说明应该如何分析课程和教材、分析学情、确定教学目标、选择教学方法和策略、设计具体教学过程。模块三重在培养教师实施有效课堂教学的实践能力,该模块同样分为两个部分:第一章介绍高中化学教学实施的基本知识,第二、第三、第四章分别针对高中化学教学实施中几种具有代表性的类型——基于实验和探究的化学课堂教学实施、基于真实应用背景联系实际的化学课堂教学实施、基于转变学生认识的化学课堂教学实施,结合具体案例进行阐释和示范说明。模块四针对教师的教学评价和教学反思以及学生的学习评价和学习诊断向读者介绍相关基本知识,以培养教学评价的核心能力。

由于时间及知识水平所限,本书在编写过程中难免有不足之处,恳请社会各界人士和广大考生批评指正,以便我们继续努力改进。

编者

2011年11月

目 录

模块一 学科知识与运用能力

考试目标	1
内容详解	1
第一章 高中化学相关的学科专业知识	1
第一节 高中化学知识概述	2
第二节 高中元素化合物知识的相关学科专业知识	6
第三节 高中有机化学知识的相关学科专业知识	15
第四节 高中化学反应原理知识的相关学科专业知识	29
第五节 高中化学物质结构与性质的相关学科专业知识	38
第六节 高中化学重点实验的相关学科知识	47
第七节 化学科学的发展历程及基本研究方法	61
第二章 高中化学相关的课程知识	70
第一节 高中化学课程标准概述	70
第二节 高中化学教科书简介	77
第三章 高中化学相关的教学知识	92
第一节 化学教师教学工作概述	93
第二节 教学理念与教学原则	99
第三节 教学方法与教学策略	101
第四节 元素化合物知识教学的基本理论和方法	106
第五节 概念原理教学的基本理论和方法	109
模块自测	117

模块二 化学教学设计

考试目标	125
内容详解	125
第一章 高中化学教学设计概述	125
第一节 教科书的分析	127
第二节 教学目标的确定	130
第三节 教学内容的选取和组织	132
第四节 教学方法和策略的选择	135
第五节 教学设计方案呈现	139
第二章 “元素化合物”内容的教学设计	143
第一节 以典型代表物为主的教学设计——以“铁的化合物”为例	144
第二节 以元素为主的教学设计——以“硫的转化”为例	149
第三节 元素化合物知识的单元教学设计——以“氮的循环”为例	156
第三章 “有机化学”内容的教学设计	163
第一节 典型代表物性质的教学设计——以“乙醇”为例	164
第二节 官能团性质的教学设计——以“醇类”为例	170
第三节 有机物转化的教学设计——以“有机合成”为例	177
第四章 “反应原理”内容的教学设计	185
第一节 电化学的教学设计——以“电解”为例	185
第二节 反应规律的教学设计——以“化学反应的限度”为例	191
第三节 电解质溶液的教学设计——以“沉淀溶解平衡”为例	198
第五章 “物质结构与性质”内容的教学设计	204
第一节 原子结构与元素性质的教学设计——以“原子轨道”为例	205
第二节 微粒间相互作用与分子性质的教学设计 ——以“分子间作用力”为例	211
第三节 晶体结构与物质性质的教学设计——以“认识晶体”为例	217
模块自测	225

模块三 化学教学实施

考试目标	231
------------	-----

内容详解	231
第一章 高中化学教学实施的基本过程和方法	231
第一节 高中化学教学的基本过程	232
第二节 课堂学生学习活动组织调控	237
第三节 实施有效课堂教学的常见问题	241
第二章 高中化学实验及探究教学的实施	249
第一节 基于演示实验的化学教学实施	249
第二节 基于实验探究的化学教学实施	255
第三节 基于研究性学习的化学教学实施	264
第三章 高中化学基于真实应用背景教学的实施	272
第一节 真实应用背景素材的选取和加工	272
第二节 真实应用背景素材的使用和教学呈现	277
第四章 促进学生认识转变的教学实施	285
第一节 如何了解学生的已有认识	285
第二节 如何设置认知冲突	292
第三节 如何转变学生认识	296
模块自测	306

模块四 化学教学评价

考试目标	310
内容详解	310
第一章 高中化学教学评价	310
第一节 教师自我教学反思	311
第二节 听课评课的视角与方法	321
第二章 化学学习评价	344
第一节 评价观念	345
第二节 评价方式	347
第三节 评价设计	359
第四节 学习诊断	370
模块自测	375

模块一 学科知识与运用能力



考试目标

1. 掌握化学专业知识及技能,具备化学学科的实验技能和方法,具有运用化学学科知识分析和解决实际问题的能力。
2. 了解化学所提供的、独特的认识世界的视角、领域、层次及思维方法;了解化学学科发展的历史和现状,把握化学学科最新发展动态。
3. 掌握化学教学的基本理论,并能在教学中灵活运用。
4. 准确理解《普通高中化学课程标准(实验)》规定的课程目标、教学内容和实施建议,用以指导自己的教学。



内容详解

第一章 高中化学相关的学科专业知识



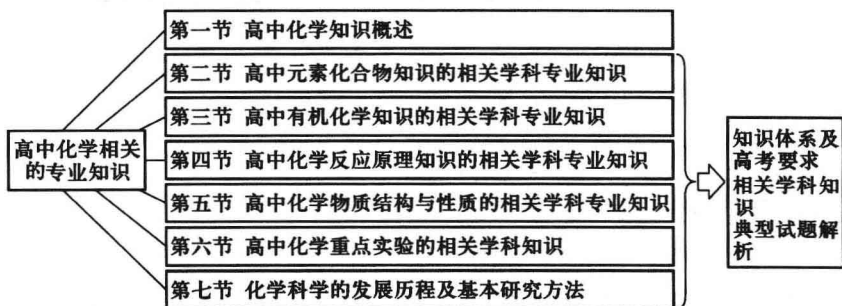
考纲提要

- (1) 掌握与中学化学密切相关的大学无机化学、有机化学、物理化学、分析化学及结构化学的基础知识和基本原理。
- (2) 掌握中学化学基础知识和基本技能,具有化学学科实验技能和方法,能够运用化学基本原理和基本方法分析和解决有关问题。
- (3) 了解化学科学研究的一般方法和化学研究的专门性方法、化学学科认识

世界的视角及思维方法;了解化学发展史及化学发展动态。



内容结构图



第一节 高中化学知识概述

一、高中化学知识的主要内容

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。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。为了实现上述课程目标,高中化学知识包括化学本体知识、化学方法知识和 STS 知识三部分。

(一) 化学本体知识

化学本体知识可以概括为元素化合物知识和概念原理知识两部分,元素化合物知识又包括无机元素化合物知识和有机化合物知识两部分。《普通高中化学课程标准(实验)》规定了上述知识所涵盖的内容。

无机元素化合物知识主要包括钠、铝、铁、铜等金属及其重要化合物的性质,氯、氮、硫、硅等非金属及其重要化合物的主要性质,以及碱金属、卤族元素的性质递变规律。

有机化合物知识包括有机化合物的组成与结构、烃及其衍生物的性质与应用、有机物的转化与合成三部分内容。其中,有机化合物的组成与结构包括有机化合物的元素组成与结构特点、有机物分子中的官能团、有机化合物的同分异构现象和有机化合物的命名等内容;烃及其衍生物的性质与应用包括烷、烯、炔、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醛和羧酸的典型代表物及其特征官能团的组成、结构特点、主要性质,糖类、氨基酸和蛋白质的组成、结构特点和主要性质,合成高分子化合物的组成与结构特点等内容;有机化合物的转化与合成包括烷、烯、炔、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醛和羧酸等烃及其衍生物相互转化关系、合成高分子化合物的主要反应(加聚反应和缩聚反应)、有机合成路线设计的基本思路等内容。

概念原理知识主要包括物质结构与性质和化学反应两个基本领域。物质结构与性质包括原子结构与元素性质、化学键与物质性质、分子间作用力与物质性质三部分内容。其中,原子结构与元素性质包括原子结构的构造原理、原子核外电子的运动状态和核外电子排布,原子结构与元素性质的关系,以及元素周期表的结构与元素性质递变规律等内容;化学键与物质性质包括离子键的性质及离子化合物的结构特征与其物理性质的关系,共价键的主要类型,共价键的键能、键长、键角与分子性质,共价分子结构的多样性和复杂性,原子晶体的特征及原子晶体的结构与性质的关系,金属键与金属的物理性质等内容;分子间作用力与物质性质包括分子间作用力与物质的状态、氢键与物质的物理性质、分子晶体与原子晶体、离子晶体、金属晶体的结构微粒和微粒间作用力的区别等内容。化学反应包括化学反应与能量、化学反应速率和化学平衡、溶液中的离子平衡三部分内容。其中,化学反应与能量包括化学反应中能量变化的原因及常见的能量转化形式、化学能与热能的相互转化及利用盖斯定律进行有关反应热的简单计算、化学能与电能的相互转化及原电池与电解池的工作原理与应用等内容;化学反应速率和化学平衡包括化学反应速率的定量表征与影响因素,化学平衡状态、化学平衡常数及浓度、温度、压强等外界条件对化学平衡状态的影响,化学反应的方向等内容;溶液中的离子平衡包括电离平衡、盐类的水解平衡、沉淀溶解平衡及其应用,水的离子积常数与溶液的酸碱性,pH的测定与调控等内容。

(二) 化学方法知识

化学方法知识包括一般科学研究方法知识和化学学科思想方法两部分。

一般科学研究方法包括运用观察、实验、查阅资料等多种手段获取信息,以及运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工,运用实验、假说、模型、比较和分类等科学方法进行科学探究等内容。

化学学科思想方法包括化学实验方法和化学认识方式两个方面。化学实验方法既包括化学实验研究的一般过程和基本化学实验方法和技能,也包括运用实验

进行物质分离与提纯、检验与测定、制备与合成以及进行反应规律研究的思路和方法。化学认识方式是个体从化学视角对客观事物能动反映的方式,是学生在思考和处理化学问题时,所表现出来的倾向于使用某种思维模式或是从一定角度来认识或解决化学问题的信息处理对策或模式。化学认识方式包含认识角度和认识方式类别两个基本构成要素,认识角度和认识方式类别有机融合、共同作用形成了对某一认识域的认识方式。认识角度的具体内容随认识域(由化学学科的研究对象和研究内容决定,其范畴可大可小)的不同而不同。认识方式类别既具有化学学科认识事物的思维特点,又具有一般科学认识的方法论意义。认识方式类别包括宏观-微观、定性-定量、静态-动态、孤立-系统等,每一种认识方式类别有其特定的认识路径。

高中化学课程中化学方法知识与化学本体知识融合编排,学生在化学本体知识的学习与应用过程中获取化学方法知识。

(三) STS 知识

高中化学课程中的 STS 知识是指能够体现和反映化学科学与个人生活、工农业生产、社会发展以及科学技术之间的相互影响和相互联系的课程内容,以及能够反映从历史的角度、个人的角度和文化的角度认识化学科学的课程内容。高中化学课程中的 STS 知识包括化学与健康、化学与材料、化学与环境、化学与资源开发利用以及化学与工农业生产等内容。

高中化学课程中的 STS 知识采用集中编排和分散编排两种处理方式。在化学与生活、化学与技术模块中采用集中编排的方式,学生在学习 STS 知识的过程中获取化学本体知识,在其他模块主要采用分散编排的方式,学生在学习化学本体知识的过程中获取 STS 知识。

二、高中化学知识的结构体系

高中化学各部分知识之间既各自独立又相互联系见图 1-1-1。从一级内容来看,化学本体知识为化学方法知识和 STS 知识的学习提供了素材支持和理论平台,化学方法知识为化学本体知识和 STS 知识的学习提供了方法支持,STS 知识为化学本体知识和化学方法知识的学习提供了背景和应用情境。从二级内容来看,概念原理知识和元素化合物知识互为基础,互相促进。

为了体现时代性、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,高中化学课程设置了 2 个必修模块(化学 1 和化学 2)和 6 个选修模块(化学与生活、化学与技术、物质结构与性质、化学反应原理、有机化学基础和实验化学),化学本体知识、化学方法知识和 STS 知识在必修、选修模块中分散编排,螺旋发展。

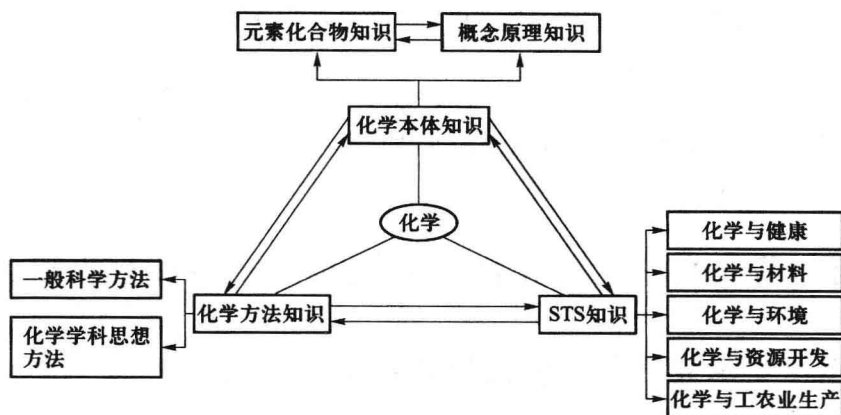


图 1-1-1 高中化学知识的体系结构

三、本章内容选取与组织的基本思路

本章对高中化学相关的专业知识进行了概述,根据考纲的要求和高中化学知识的特点,编制了第二节至第七节的 6 节内容,这些内容与考纲的对应关系如表 1-1-1。

表 1-1-1 章节内容与考纲的对应关系

章节内容	考纲要求
第二节 高中元素化合物知识的相关学科专业知识	(1) 掌握与中学化学密切相关的大学无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、结构化学的基础知识和基本原理
第三节 高中有机化学知识的相关学科专业知识	
第四节 高中化学反应原理知识的相关学科专业知识	
第五节 高中化学物质结构与性质的相关学科专业知识	
第六节 高中化学重点实验的相关学科知识	
第七节 化学科学的发展历程及基本研究方法	(2) 掌握中学化学基础知识和基本技能,具有化学学科实验技能和方法,能够运用化学基本原理和基本方法分析和解决有关问题
	(3) 了解化学科学研究的一般方法和化学研究的专门性方法、化学学科认识世界的视角及思维方法;了解化学发展史及化学发展动态

本章每一节的编写都采用了相似的展开思路,首先介绍该节所述领域的知识体

系及高考考试要求,并陈述了学习该节内容的学习要求,使读者进一步明确高中化学知识的框架结构和要点,以更加有目的地准备教师资格考试。然后围绕高中化学的核心知识来选取大学的相关知识进行介绍,鉴于本书篇幅有限,选取的内容不求体系上的完整和内容覆盖的全面,内容叙述也无法详尽;更重要的关注这些内容与高中知识的衔接,突出内容的基础性和核心性的特点,以更好地提示读者回顾复习。

第二节 高中元素化合物知识的相关学科专业知识

一、高中化学元素化合物知识体系及高考要求

(一) 知识体系

高中元素化合物知识体系见图 1-1-2。高中化学课程标准要求学生能够根据生产、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;要求学生能够通过实验了解氯、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。

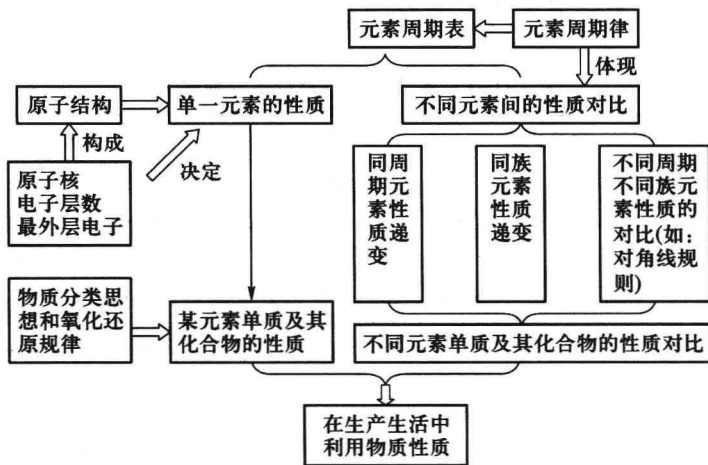


图 1-1-2 高中元素化合物知识体系示意

新课程选择无机元素化合物知识时综合考虑了学科、生产、生活和自然环境中元素化合物的存在、作用和影响,以及必修化学课程的功能定位和学生的发展水平等,最终选择和确定了4种金属元素和4种非金属元素,以及它们的重要化合物的性质和应用作为课程内容。必修中的无机元素化合物内容就是要落实课标要求的

八大元素及其化合物的性质。如何落实这些性质呢,实际上分为这样三个层次。第一层次,对于典型的单质及其化合物性质在一定的生产、生活的背景下,利用物质分类的思想和氧化还原规律进行学习;第二层次,学习原子结构、元素周期律的相关知识后能从原子结构视角认识某一主族元素可能具有的性质,并能形成元素性质之间相似性、递变性的认识;第三层次,利用元素周期表和周期律的知识类推迁移到同族元素的其他单质及其化合物的性质。

(二) 高考考试要求

元素化合物知识在高考方面的要求主要集中在《2011年普通高等学校招生全国统一考试大纲(理科·课程标准实验版)》(后简称《高考考试大纲》)的“(二)化学基本概念和基本理论”及“(三)常见无机物及其应用”部分,如下所示。

【化学基本概念和基本理论·物质结构和元素周期律】

(1) 掌握元素周期律的实质。了解元素周期表(长式)的结构(周期、族)及其应用。

(2) 以第3周期为例,掌握同一周期内元素性质的递变规律与原子结构的关系。

(3) 以IA和ⅦA族为例,掌握同一主族内元素性质递变规律与原子结构的关系。

【常见无机物及其应用】

(1) 常见金属元素(如Na、Al、Fe、Cu等)

了解常见金属的活动顺序。

了解常见金属及其重要化合物的主要性质及其应用。

了解合金的概念及其重要应用。

(2) 常见非金属元素(如H、C、N、O、Si、S、Cl等)

了解常见非金属单质及其重要化合物的主要性质及应用。

了解常见非金属单质及其重要化合物对环境质量的影响。

(3) 以上各部分知识的综合应用。

二、与高中元素化合物知识相关的学科专业知识

(一) 学习要求

1. 卤素

(1) 掌握卤素单质及其主要化合物的重要性质、用途与制备方法。

(2) 掌握应用元素周期律与物质结构初步理论分析归纳卤素单质及其主要化合物的共性,变化规律和氟的特殊性。

(3) 熟练应用元素电势图分析卤素及其主要化合物的氧化还原性能。

2. 氧族元素

(1) 掌握氧、臭氧、氧化物及过氧化氢的制备、结构、性质和用途。

(2) 掌握硫、硫的氢化物、硫的氧化物、硫的含氧酸及其盐的制备、结构、性质和用途。

(3) 初步了解硒、碲化合物的一般性质。

3. 氮族元素

(1) 掌握氮、氮的氢化物、氮的氧化物、氮的含氧酸及其盐的制备、结构、性质和用途。

(2) 掌握磷及其重要化合物(氢化物、卤化物、氧化物、磷酸等)的结构、性质和用途。

(3) 砷、锑、铋单质及化合物的性质递变规律。

(4) 了解惰性电子对效应。

4. 碳、硅、硼

(1) 掌握碳、硅、硼三种元素及其单质的共性、特性,以及相应的结构特征。

(2) 掌握碳、硅、硼含氧化合物(氧化物、含氧酸及盐)的基本性质、结构特征,了解天然硅酸盐组成的复杂性和基本结构类型。

(3) 掌握碳、硅、硼的氢化物、卤化物,以及碳化物、硅化物、硼化物的性质和结构特征。

5. 碱金属、碱土金属

(1) 掌握 IA、IIA 的单质,不同类型氧化物,氢氧化物及主要盐类的性质、用途及制备。

(2) 掌握应用元素周期律,物质结构及电势图等基础理论,分析比较 IA、IIA 金属单质与化合物的相似性及差异。

(3) 初步掌握对角线规则及其应用。

6. 铝族、锆族

(1) 掌握金属铝、氢氧化铝、氧化铝、铝盐的性质。

(2) 了解锆、锡、铅及其化合物的性质和用途。

7. 铜族和锌族元素

(1) 掌握铜、锌、银、汞的冶炼,性质和用途。

(2) 掌握铜、银、锌、汞氧化物,氢氧化物及主要盐类的性质和用途。

(3) 掌握 Cu(I)与 Cu(II)、Hg(I)和 Hg(II)之间相互转化关系。

8. 过渡元素

(1) 掌握过渡元素的价电子层构型的特点及其过渡元素通性的关系。

(2) 掌握过渡元素钛、钒、铬、锰的单质和化合物的性质,用途。

(3) 掌握铁、钴、镍单质及其重要化合物的性质结构和用途。

(4) 一般了解铂系元素的性质,化合物和用途。