



九年义务教育

九年级 第一学期  
(试用本)

# 化学

## 教学参考资料



上海教育出版社

九年义务教育

# 化学教学参考资料

九年级第一学期

(试用本)

上海教育出版社

图书在版编目（CIP）数据

九年义务教育化学教学参考资料. 九年级. 第一学期/上海市  
中小学（幼儿园）课程改革委员会编. — 上海:上海教育出  
版社, 2019.7（2024.7重印）  
ISBN 978-7-5444-9292-8

I. ①九... II. ①上... III. ①中学化学课—初中—教学参考  
资料 IV. ①G633.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第146040号

# 编 者 的 话

## 一、教学参考资料的编写与使用

### 1. 编写目的

(1) 呈现初中化学教材在上海市中小学“二期课改”的课程理念指导下编写的目的与原则,有利于教材使用者对课程理念的深入理解和对化学新教材的总体把握;并自觉地、创造性地运用新的教学方式的教学实践活动。

(2) 从整体上展示九年义务教育初中阶段化学教材的科学体系及结构特点,便于使用本教材的教师了解教材的特色,把握教学要求。

(3) 帮助教师理解教材的内容,提供相关的教学专业基础知识,为教师的专业素养的提高起一定的作用。

(4) 为教师用好教材、上好课,提供教学建议,拓展教学视野,让教师能采取更有效的教学方法进行教学。

### 2. 编写原则

#### (1) 努力体现新的课程理念

努力以上海市中小学“二期课改”的课程理念为指导,以学生发展为本,以德育为核心,培养学生创新精神和实践能力。为培养素质好、个性得到健康发展和适应社会主义需要的公民进行化学教学。

#### (2) 以课程标准为依据,明确教学目标

依据《上海市中学化学课程标准(试行稿)》(以下简称《课程标准》)编写教学参考资料,明确《课程标准》所规定的初中化学教学目标,落实教学内容和水平要求、训练形式和题量要求等,帮助教师达到预定的教学目标。

#### (3) 充分体现实用性,为教师教学提供方便

教学参考资料应给教师提出教学建议,并尽力针对教师在教学过程中可能碰到的问题给予一定的指导和帮助,所以必须方便、实用。在编写中力求文字表达简明扼要,观点鲜明、针对性强。提供教学背景的资料尽量做到翔实、权威,能反映当今科技的发展和教学改革的新成果。

### 3. 编写体例

在每一章章名后是关于全章总的说明,分以下几部分:

#### 第一,本章的地位和作用

主要介绍本章在整个九年级化学教材中的地位和作用,便于教师使用本教材时可从总体上把握本章内容,了解本章和上下章节的关系。

#### 第二,本章教学目标

从知识与技能、过程与方法 and 情感态度与价值观三个维度分析本章的内容和要求。在知识与技能中具体的知识点后的(A)(B)(C)是《课程标准》规定的学习水平等级。

#### 第三,本章重点和难点

#### 第四,本章课时安排

## 第五,本章知识结构

以网络图的形式列出本章的知识框架。

在每一节的节名后列出本节的说明,分以下几部分:

### 第一,教学目标

列出本节知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度的教学目标。

### 第二,重点和难点

### 第三,教学建议

提供教学建议,指出教学上应注意的一些问题。

### 第四,相关链接

提供有关的参考资料、仪器介绍、对某些内容的说明、知识介绍等。

### 第五,“思考与复习”参考答案

提供每一节“思考与复习”的参考答案。

课本中所有的英文阅读材料都附在相应的答案后。

### 第六,“小结与思考”参考答案

在每章的“小结与思考”中都有一些复习材料,以便把各小节有关内容联系起来。

本教学参考资料最后附有《化学练习部分》参考答案。

## 4. 使用建议

### (1) 整体性

每堂课的教学必须注意其“前延和后续”,因为每节课并不是独立存在的。例如,第一章介绍元素符号和化学式,学生学习了 21 个元素符号,还没有完全熟悉,难以灵活运用于写化学式;第二章介绍大气特别是氧气,就要有意识地通过各种含氧化合物和氧化反应,让学生进一步熟悉元素符号,并能运用元素符号写化学式;第三章有关溶液、第四章有关碳及一些含碳化合物、第五章关于酸和碱,要求学生进一步掌握元素符号和化学式;第六章关于金属和盐,则要求学生对元素符号和化学式能运用自如;第七章化学与生活,主要介绍几个简单有机化合物,虽然涉及元素只有碳、氢、氧,但对有机化合物化学式的了解有一定难度,学生只要一般了解即可。

### (2) 针对性

教学参考资料是给教师提供教学上的一些建议及相关资料,教师必须根据自己学校的教学条件和具体的教学对象对其进行有针对性的合理的取舍,使教学内容、过程、方法有更大的有效性。

## 二、教材编写说明

### 1. 中学化学在基础教育中的作用

化学是一门在原子分子层面上研究物质组成、结构、性质和变化规律的科学,是研制新物质的科学,是信息科学、材料科学、能源科学、环境科学、海洋科学、生命科学和空间技术等研究的重要基础。化学对农业、工业、国防和医药等的发展有重大的贡献,跟现代人的衣食住行有密切的关系,广泛地影响着现代人类的社会生活。化学工业是 21 世纪我国国民经济的支柱产业之一,也是上海市新的经济增长点之一。

九年级化学教学是化学的启蒙教学。虽然在“自然”和“科学”课程中已经接触了一些化学知识,但这些化学知识比较分散,通过九年级化学的学习,应使学生对化学学科的基础知识、基本理论,有初步的认识和了解,同时掌握有关的实验基本技能,为以后高中化学学习打下良好的基础。

## 2. 教材编写原则

教材编写必须遵循课程改革的思想,保证落实《课程标准》规定的多视角的教学内容和多元的教学要求,努力实现课程目标。为了实现课程目标和培养要求,我们在化学教材编写中努力体现以下编写原则。

### (1) 教育性原则

教育的根本目的是为提高全体国民的素质奠定良好的基础。选取的教学内容力求基础、科学、合理,这是由义务教育阶段化学教学的基础性和启蒙性所决定的。根据社会需要、学科特点、学生可接受程度等三个方面来选取具体的教学内容。以广泛适用、相对稳定的基础知识和基本技能作为主要内容,又适当充实学生能够接受的现代科学知识。化学教学不仅要提高学生的文化科学素质,还要提高学生的思想品德素质。因此,编写教材时必须处理好知识性和教育性的相互关系。教材在重视知识性的同时,还必须贯穿、渗透情意领域中的教育。

### (2) 结构化原则

教材的体系结构设计,要有利于加强基础;有利于能力培养;有利于科学态度和科学方法的培养;有利于创新精神和实践能力的培养。教材的呈现方式有利于学生的学,为学生的发展服务。

整套九年级化学教材共分七章(“见编者的话”后所附的九年级第一学期三级提纲和第二学期各章的章名)。

### (3) 实践性原则

坚持理论联系实际。基础知识和基本技能内容应与实验和应用结合起来编写。突出以实验为基础的学科特征,重视发挥化学实验的教育和教学作用。加强化学实验教学,帮助学生形成化学概念,理解和巩固化学知识,培养实验技能和解决问题的能力,训练科学的态度和思维方法。

### (4) 可读性原则

教材编写时要体现科学性和可读性。教材内容的叙述应符合学生的阅读水平,适合学生的接受能力,注意循序渐进。力求文字生动、简洁严密、题材新颖,尽量以启发诱导的方式编写,启发学生思考,鼓励学生课外自主学习。

### (5) 先进性原则

随着社会的进步,化学学科在不断发展,因此教材内容必须体现时代特征和反映科学前沿的先进性。

### (6) 弹性原则

教材编写应该有弹性,便于因材施教,尽可能适用于不同层次学校的教学。教学内容中有统一的基本要求和有控制的习题总量,教材编写时应考虑到教学内容必须在《课程标准》规定的内容中,能在规定的课时内完成,并且留有余地。

### (7) 相关性原则

化学与其他自然科学课程有密切的联系。初中化学课程是在小学自然、初中科学、初中物理的基础上实施的,只有把各门学科的知识、技能的纵向联系和横向联系有机地协调起来,才能使学生在德、智、体诸方面得到全面发展。

## 3. 教材特点

### (1) 提升实验在化学教学中的地位,体现完善的教材体系

化学是一门以实验为基础的科学,化学实验教学是中学化学教学中极其重要的一个部

分。本教材把化学实验教学提高到前所未有的地位,取消了原有把化学实验另立成册的实验课本,把化学实验教学与其他化学基础知识的教学融合在同一课本中,成为中学化学教学中不可或缺的部分。本教材的第一章中专列一节“走进化学实验室”(在附录中又列出实验室规则和安全措施),在化学教学的开始阶段就强调实验的重要性,也是在其他中学化学教材中很少看到的。教材中的学生实验和课堂实验更是把化学教学和实验结合了起来。

(2) 教材内容的选取体现基础、科学、合理,努力把三维目标和社会、生活密切结合组成新的体系

作为化学教学的启蒙阶段,教材内容的选取,力求既体现化学知识的基础性和逻辑系统,又符合学生生理、心理的发展规律。教材努力选用学生学习、生活中经常接触的化学知识作为教学内容,更贴近学生生活,从化学角度提升他们的认识。

根据《课程标准》的要求,九年级化学中增加了“物质的量”的内容。“物质的量”是国际约定量制七个基本量之一,是一个与化学关系最密切的量,放进九年级化学教材中是有必要的,但也增加了教学的难度。此外,由于不介绍“离子”,在酸、碱、盐的教学中也会遇到一定的困难。这是使用本教材的教师必须注意的。

(3) 高度重视培养学生创新精神和实践能力

新编化学教材努力体现“二期课改”课程理念,高度重视对学生创新精神和实践能力的培养,在落实基础的同时,努力培养和发展学生的观察能力、思维能力、实验能力和自学能力,重视科学态度和科学方法的教育,鼓励学生探究事物的勇气。

学生的能力是在学习活动过程中经过实践尝试而发展起来的。教师要重视学生学习主动性的发挥。结合不同的教学内容和要求,编写思考与练习、思考与讨论等栏目以调动学生学习的主动性。充实更新实验教学,通过学生实验、课堂实验和探究与实践等,培养学生的能力和学习获取知识的方法。

(4) 注意学生人文精神的培养

新教材关注情感领域的教育,寓思想教育于化学教材之中。通过化学史实、科学态度、献身精神及国情教育等,鲜明、自然地渗透辩证唯物主义观点,重视爱国主义和社会主义教育。在使用本教材时请注意化学史话和拓展视野栏目的教育作用。

(5) 各章名称富有生活气息

第一章“化学的魅力”力图改变人们对化学的误解。化学是一门与人类衣、食、住、行,工农业,国防,军事等有密切关系的科学。化学的进步从某种程度上推动了社会的发展。每章章名下设置了导图、导言和主要知识点,各章彩色导图各具特色。有从某种角度体现了与本章有关的知识内容,有与社会生活、工农业生产、军事国防等结合的彩照,以引起学生的兴趣和好奇,激发学生对化学的求知欲。

每章导言从不同的角度,如从与社会生活紧密联系的角度、学科知识拓展的角度、认知规律的角度、认识深化的角度等启发和引导学生重视本章内容的学习,具有引导性和前瞻性。

(6) 推广双语教学

为了更好地提倡、推广双语教学,教材中对化学专用名词增加了英语注释,有的章节还附有英语的阅读材料或相对应的练习,供教师参考。

4. 对核心栏目的设计说明

教材编写中既体现科学性,又重视可读性。教学中既重视教学结果,更重视教学过程。新编化学教材中,安排了不少栏目,以丰富教学的过程。相关栏目的作用为:

学生实验(学生必做的实验,每章的学生实验报告附在《化学练习部分》中该章的最后);  
课堂实验(各校可以根据自己的情况决定是由教师演示还是让学生动手做或用多媒体演示);

请你先说(提示学生回忆已获得的知识,而这些知识对后续学习是有用的);

资料库(少量有关化学与其他知识及信息);

拓展视野(联系社会、联系实际、关于科学发展动态等开阔学生眼界的内容,侧重介绍现代科技成果,进一步体现先进性);

化学史话(主要介绍杰出化学家及其成就与高尚品格,以及他们推动化学发展的一些重要贡献,侧重从科学探究精神、科学方法、为人师表、科学史上重要发现等方面进行选材);

归纳与整理(要求学生把已学的某方面知识进行归纳整理,使有关知识系统化,并培养训练这方面的能力);

思考与练习(提出比较简单的问题,有助于复习巩固刚学的知识);

思考与讨论(提出较复杂的问题,有时需要讨论才能得出较为完整的答案,这将有助于学生发挥集体智慧,培养合作或团队精神);

探究与实践(带有探究性的问题或实验,有助于培养学生的探究思维,如家庭小实验、社会调查等活动,其中社会调查活动应严格控制总量,每学期最多一次,以免增加学生负担);

思考与复习(在每节后都有一些与教材内容密切结合的少量思考题,有助于巩固课堂知识);

小结与思考(附在每章后,包括对本章内容的简练总结和少量思考题)。

### 三、九年级第一学期课本的三级提纲

#### 1 化学的魅力

##### 1.1 化学使世界更美好

物质的运动和变化

化学研究什么

化学促进社会的发展

##### 1.2 走进化学实验室

参观化学实验室

怎样进行化学实验

怎样写实验报告

##### 1.3 物质的提纯

物质的纯度

物质提纯的方法

##### 1.4 世界通用的化学语言

地球万物是由元素构成的

元素符号和化学式

用化学语言交流

#### 2 浩瀚的大气

##### 2.1 人类赖以生存的空气

认识空气“大家族”

我们需要洁净的空气

构成物质的微粒

##### 2.2 神奇的氧气



- 人类离不开氧气
- 氧气能跟很多物质发生反应
- 怎样得到氧气
- 2.3 化学变化中的质量守恒
  - 用化学语言表示物质——化学式
  - 物质的量
  - 质量守恒定律
  - 化学方程式
- 3 走进溶液世界
  - 3.1 水
    - 天然水和自来水
    - 水的组成
    - 水的性质
  - 3.2 溶液
    - 物质的溶解性
    - 饱和溶液、不饱和溶液
    - 物质的溶解度
    - 物质从溶液中析出
    - 溶液的组成和溶质质量分数
  - 3.3 溶液的酸碱性
    - 溶液的酸碱性和 pH
    - 溶液的酸碱性与生活的关系
- 4 燃料及其燃烧
  - 4.1 燃烧与灭火
    - 燃烧的条件
    - 灭火与防火
    - 燃料的充分燃烧
  - 4.2 碳
    - 碳 同素异形体
    - 二氧化碳 一氧化碳
    - 石灰石 钟乳石
  - 4.3 二氧化碳的实验室制法
  - 4.4 化学燃料
    - 化石燃料
    - 绿色能源
    - 能源战略
- 四、九年级第二学期课本各章章名
  - 5 初识酸和碱
  - 6 常用的金属和盐
  - 7 化学与生活

# 目 录

1 化学的魅力 .....	1
1.1 化学使世界更美好 .....	2
1.2 走进化学实验室 .....	7
1.3 物质的提纯 .....	10
1.4 世界通用的化学语言 .....	13
2 浩瀚的大气 .....	16
2.1 人类赖以生存的空气 .....	17
2.2 神奇的氧气 .....	20
2.3 化学变化中的质量守恒 .....	23
3 走进溶液世界 .....	27
3.1 水 .....	28
3.2 溶液 .....	33
3.3 溶液的酸碱性 .....	36
4 燃料及其燃烧 .....	41
4.1 燃烧与灭火 .....	42
4.2 碳 .....	45
4.3 二氧化碳的实验室制法 .....	49
4.4 化学燃料 .....	51
《化学练习部分》参考答案 .....	55



# 1. 化学的魅力

## 一、本章的地位和作用

本章在这本教材中有特殊的地位,它带有序言的性质。正如章名所写,本章学习中要让学生体验化学的魅力。因此,本章对学生认识化学、喜爱化学,取得学习化学的成功和愉悦有重要的意义。

本章对以后的化学学习有如下作用:

1. 明确化学研究什么,化学研究成果和社会生活的关系。
2. 在学习初中“科学”课程的基础上较系统地学习实验操作,学会观察和撰写实验报告,体验化学实验的乐趣,认识到实验是化学研究的主要方法。
3. 学习一些基本概念,如化学变化、化学性质、单质、化合物、纯度等。学习以元素符号为代表的化学语言,为以后的学习打下扎实的基础。

本章内容是学习化学的开端。当学生一迈进化学的殿堂,就要使学生逐步养成从化学的视角去认识我们周围世界的习惯,真切地感受到化学学习内容的生动有趣、丰富多彩、富有魅力。

## 二、本章教学目标

### (一) 知识与技能

1. 物理变化、化学变化(B)
2. 物理性质、化学性质(B)
3. 纯净物和混合物(B)(说明:本章还未从分子层面上认识纯净物和混合物。)
4. 单质和化合物(B)
5. 元素名称及元素符号(A)(说明:本章还未从原子层面上认识元素。)
6. 过滤(B)

### (二) 过程与方法

1. 在认识到化学研究对象的过程中,注意自然科学基本分类的方法。
2. 能关注化学实验室安全知识。
3. 能初步描述化学实验现象,会正确记录实验现象和书写实验报告。
4. 能认识正确使用化学仪器、按规范进行实验操作的必要性。
5. 通过粗盐提纯实验,能学会从可溶性物质中分离出不溶性物质的方法。

### (三) 情感态度与价值观

1. 逐步明确化学的研究对象,领悟化学是一门研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的科学。
2. 在实验操作过程中,体会实验操作的科学性和规范性,并逐步养成严谨求实的科学态度。
3. 理解纯净物纯净的相对性,辩证地认识纯净物和混合物。
4. 认识到化学与生活、社会的广泛联系,逐步萌发学习化学的兴趣。

### 三、本章重点和难点

#### (一) 重点

1. 化学是一门研究物质的组成、性质、结构及其变化的自然科学,化学与社会生活的关系。
2. 化学变化、化学性质、单质、化合物等基本概念,元素符号的意义和书写。
3. 化学现象的观察和记录,做化学实验应有的态度和要求。
4. 物质提纯的方法,粗盐提纯实验。

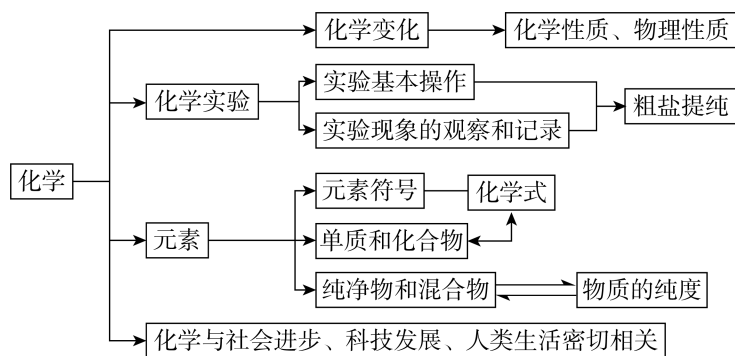
#### (二) 难点

1. 化学现象的描述。
2. 辨别物理变化和化学变化、物理性质和化学性质。
3. 正确书写化学符号。

### 四、本章课时安排

1.1 化学使世界更美好	2 课时
1.2 走进化学实验室	1.5 课时
1.3 物质的提纯	1 课时
1.4 世界通用的化学语言	1 课时
实验	1.5 课时
复习与练习	2 课时
合计	9 课时

### 五、本章知识结构



## 1.1 化学使世界更美好

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 知道化学是一门研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的科学;能识别化学研究的对象。
2. 理解化学变化和物理变化的区别,能判别化学变化和物理变化。
3. 理解物质的化学性质和物理性质,能判别物质的化学性质和物理性质。

## （二）过程与方法

1. 在学习化学研究对象的过程中,初识自然科学分类的方法。
2. 在认识化学实验过程中,感受化学变化,初步学会观察和记录实验现象。

## （三）情感态度与价值观

1. 在对化学产生好奇心的基础上,逐步产生学习化学的兴趣。
2. 体验化学在提高现代生活质量和促进社会发展中的作用。意识到化学是一门实用的、探究性的和创造性的自然科学。

## 二、教学重点和难点

### （一）重点

1. 化学的研究对象,化学促进社会的发展。
2. 化学变化及其主要特征。
3. 物质的化学性质和物理性质。

### （二）难点

物质化学变化与物质化学性质的区别和联系。

## 三、教学建议

### 1. 课时安排。

本节需要 2 课时完成教学。第 1 课时:物质的运动和变化。第 2 课时:化学研究什么,化学促进社会的发展。

2. 九年级作为学习化学的初始阶段,学生刚开始上化学课,有好奇的心理。教师要充分利用学生对新学科的积极接受状态,激发学生的学习兴趣。在本节教学中,要突出化学的“魅力”。在章前言中,化学的“魅力”是围绕化学“可以使一种物质转变成另一种物质”、化学研究什么及化学促进社会的发展等展开的,让学生了解化学是一门怎样的学科,知道化学与我们日常生活的关系,使学生逐步喜爱化学。

3. 注意与初中“科学”课程的衔接。在物质的运动和变化教学中突出化学研究的是“一种物质转变成另一种物质”的运动。除讨论教材“请你先说”外,还可多举一些实例。例如,铁矿石→生铁→钢→钢材→钢铁制品,初中化学研究的是前两种变化。

### 4. 初次观察化学变化现象的建议。

观察前,设置若干问题。指导学生如何观察、观察什么和怎样进行确切描述。例如,“镁带燃烧”:怎样引燃镁带,镁带燃烧与蜡烛燃烧的现象有何差别,燃烧前镁带的性状,燃烧中怎样变化,转变成什么,燃烧后生成物的形状。观察后让学生自己描述,再用科学的词汇记录。

### 5. 充分利用图片的教学作用,概括出化学的研究对象。

教材中图 1.1—9 至 1.1—12 分别说明化学研究的各个领域,教学中还可以补充实例,使学生辨别化学研究对象,并真切感受化学的作用和魅力。

### 6. 怎样进行“化学促进社会的发展”教学。

教材依次从人们日常生活、人类利用材料的变迁、现代通信、电脑技术跟化学的关系加以说明。

教学前可让学生收集化学使生活更美好、化学促进社会发展的各种资料,教学时让学生演讲、讨论。

化学与社会进步的关系,建议抓住“材料”的简要发展加以说明,首先指出材料的进步一直是人类文明程度的标志,然后以如下线索进行教学:

社会进步的标志性材料,如石器→陶制品→铜→铁(钢铁)→铝、塑料→高强度轻合金,如钛……

各种特征的材料,如玻璃、水泥、半导体、塑料……

化学研制开发新材料,如提供材料的结构、组成,制造方法,原理等。

接着教学转入光导纤维、半导体硅在通信和计算机中作用……

#### 四、相关链接

##### 1. 科学与化学

人们最初是从综合的视角研究自然的。随着研究的深化、细化,特别是研究方法的发展,自然科学逐步分化,出现不同的分支——物理学、化学……17世纪有了元素概念,化学成为一门独立的自然科学。然而,化学与其他自然科学仍然有着紧密的联系。

##### 2. “物质的运动和变化”中的“请你先说”说明

注意按图片文字说明的要求,判断分别属于什么学科的研究对象。

化学研究对象:图 1.1—4 和图 1.1—5

物理学研究对象:图 1.1—1 和图 1.1—3

生物学研究对象:图 1.1—2

##### 3. “课堂实验”体验化学变化的实验现象

###### 实验一

(1) 剧烈燃烧,发出耀眼白光,产生大量的热。

(2) 镁带较长时有镁熔化的现象。

(3) 生成白色粉末状氧化镁。

###### 实验二

(1) 澄清石灰水变浑浊。

(2) 静置后沉于试管底部。

注意:吹的时间不能太长,否则又会变澄清,原因是碳酸钙转化成可溶性碳酸氢钙。

###### 实验三

(1) 有气体生成(二氧化碳)。

(2) 块状大理石逐渐溶解。

注意:实验安全,建议学生戴防护眼镜观察。

##### 4. 物质变化与物质性质

物质性质是指物质固有的“本性”,物质变化是物质性质在一定条件下的表现,物质性质在物质变化中体现出来。例如,钢铁生锈是物质变化,反映出钢铁能生锈这一物质性质;液化或凝固是物质变化,这一变化中反映出该物质熔点的性质。

##### 5. “物质的运动与变化”中“思考与练习”参考解答

“思考与练习”参考解答:

(1) ① 物理变化 ② 化学变化 ③ 化学变化 ④ 物理变化

(2) 物理性质:二氧化碳是无色无气味的气体,密度比空气的大,能溶于水。

化学性质:二氧化碳跟水反应生成碳酸,不支持燃烧,二氧化碳通入澄清石灰水生成碳

酸钙沉淀。

用途：二氧化碳能灭火。

#### 6. “化学研究什么”图片说明

图 1.1—9 可燃冰(水合甲烷晶体)是一种未开发、蕴藏量大,具有应用前景的新能源。该图说明化学要研究这类物质的性质、组成并积极开发利用。

图 1.1—10 金刚石是一种碳单质。由于内部化学键强度大,结构具有高度对称性,故硬度大,是天然的最硬的物质。

该图说明化学要探究物质内部结构的奥秘,寻找结构和性质的关系。

图 1.1—11 该图说明化学研究化学变化规律。豆科植物能把空气中氮气转化为氮肥,作为自身生长所需的养分。有条件的学校,可介绍在工业生产中用氮气跟氢气反应合成氨,继而生产硫酸铵、尿素等氮肥。

图 1.1—12 说明一种科学方法,即人类研究自然界中物质的组成、结构,再合成有类似性质的新物质,如天然纤维→合成纤维。

#### 7. 建筑结构材料小史

1824 年,英国人发明水泥,并在水中建造灯塔。

1845 年,法国人发明钢筋混凝土,建造拦河大坝。

1856 年,一种经济的钢铁生产方式诞生,使钢产量猛增。

1876 年,窗玻璃配方改进,增强了玻璃强度。

1885 年,第一幢钢骨架高层在美国建成。

20 世纪初,钢筋混凝土用于建筑。

20 世纪 20 年代,城市高层建筑大量拔地而起。

20 世纪 50 年代,塑料用于建筑。

20 世纪七八十年代,高科技轻质材料开始用于城市建筑。

#### 8. 铝与铝合金

铝在自然界中分布很广、含量也大,但冶炼困难,发现和使用远晚于铁。单质铝于 1827 年由德国人维勒制得,稍晚发明了电冶铝的工业生产方法。纯铝质软,但加入铜、镁、锰等制成铝合金,强度大于钢,却没有钢的低温脆性,又不易生锈,大量用于飞机、火箭、人造卫星等。

#### 9. 塑料发展小史

1840 年,英国人成功研制出人工制造的塑料——赛璐珞。

1907 年,比利时人首次成功合成电木(酚醛树脂)。

1910 年,市场出现人造纤维织物。

1930 年,聚氯乙烯能制成耐磨的可模铸的硬塑料。

1933 年,英国人合成聚乙烯。

1934 年,美国人开发尼龙制品(聚酰胺纤维,即锦纶)。

1938 年,美国人偶然获得聚四氟乙烯(塑料王)。1955 年,法国人用聚四氟乙烯开发不粘锅(2005 年,世界卫生组织确认生产不粘锅的材料中有对人类健康危害物,但产品现在仍可安全使用)。



1939 年,聚乙烯投入生产。

1940 年,德国人首次把有机玻璃用于飞机舷窗。

1945 年,美国人制成有机硅烷。

1949 年,开发聚酯纤维(涤纶)。

1954 年,开发聚丙烯。

#### 10. 信息材料简介

应用于信息技术领域,能获取、存储、转换、处理、传递和显示信息的新材料,统称为信息材料。

(1) 敏感材料 能灵敏地获取信息,由某些陶瓷、半导体材料、高分子材料等制成,有热敏、压敏、湿敏、气敏、光敏元件。

(2) 记录材料 能高密度地存储信息,分磁记录、光记录。磁记录材料,如氧化铁粉、钕铬合金、铁镍合金,用于制作录音带、录像带、计算机磁带、磁盘。钕钇合金制成的光盘能大量地写入与读出信息,在几平方厘米的材料上能存储上万本书的内容。

(3) 半导体材料 是电子计算机的核心材料,如单晶硅、砷化镓等。

(4) 光导纤维材料 能传输信息,无机光导纤维由玻璃(纯二氧化硅)制成,另外还有高分子光导纤维。

(5) 液晶材料 能显示信息,如氧化偶氮苯芳香羧酸酯、苯基环己烷等。

#### 11. 我国古代化学成就

(1) 瓷 商周时期已有“原始瓷器”,如釉陶、青釉器皿。东汉末至六朝时期已有精美青瓷制品。白瓷萌芽于南北朝。唐代景德镇已是著名产瓷地,所产瓷器已达到现代高级细瓷的标准。宋代一窑可烧数万件瓷器。明代的青花瓷已畅销中外。公元 11 世纪,我国制瓷技术外传,15 世纪欧洲才开始生产瓷器。

(2) 青铜器 我国早在夏代已掌握红铜冷锻和铸造技术,商代的后母戊鼎等是精美的青铜器,其含铜 84.77%、锡 11.64%、铅 2.79%。

(3) 冶铁、炼钢 春秋末期,我国已开始冶铁,战国后期出现锻打、渗碳的炼钢方法和淬火技术。

(4) 火药发明 唐代已有硝石、硫黄、木炭混合点火发生剧烈燃烧的记载。唐末黑火药开始用于军事,是我国古代的四大发明之一。

(5) 造纸技术 公元 105 年东汉蔡伦总结了当时的造纸技术,制造出质量很好的纸。最早的植物纤维纸可追溯至西汉。

(6) 酿酒技术 约 4000 年前龙山文化遗址中,已有大量陶制酒器,说明当时已会酿酒。

(7) 制药技术 我国古代有“神农尝百草”的传说,神农时代大约是新石器时代。2000 多年前的《山海经》中提及 200 多种药物,包括动物、植物、矿物三类,并有用法和治疗性能。

#### 五、“思考与复习”参考答案

1. B

2. 衣服晒干、灯泡发光是物理变化;火药爆炸、纸张燃烧是化学变化。

3. C

4.

	物理性质	化学性质
铁	银白色固体,密度较大,硬	易生锈
氧气	无色、无气味的气体,密度比空气的略大	能支持燃烧
食醋	棕黄或深褐色液体,白醋是无色液体,有酸味	能腐蚀金属

5. 物理性质:铝银白色,有金属光泽,硬度小,密度小,能制成薄片,有良好导电性和导热性。

化学性质:铝能跟氧结合成氧化铝。

6. (1) a

(2) c

(3) d

(4) b

7. 略

## 1.2 走进化学实验室

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 了解化学实验室一般情况,知道实验安全知识与一些简单实验意外的处理方法。
2. 知道部分化学仪器的名称、操作注意事项,并学会使用。
3. 学会部分实验基本操作,初步学会书写实验报告。

#### (二) 过程与方法

1. 能初步描述化学实验现象,并能正确地记录实验现象。
2. 能正确使用化学仪器,能按要求进行实验基本操作。

#### (三) 情感态度与价值观

养成按实验步骤认真操作、仔细观察、如实记录的实验态度和习惯。

### 二、教学重点和难点

#### (一) 重点

认识常见仪器,学会实验基本操作,观察和记录实验现象。

#### (二) 难点

实验现象的描述、记录。

### 三、本节教学建议

#### 1. 课时安排

本节需要 2 课时完成教学。第 1 课时:参观化学实验室,怎样进行化学实验(教师演示)。第 2 课时:怎样进行化学实验(其中学生实验 0.5 课时),怎样写实验报告。

2. 建议本节安排在实验室中进行教学。边上课边讲解实验室中的药品、仪器、医药箱、灭火器材和实验室的其他设备以及安全知识等,为了让学生获得做化学实验的真实的感受,可采取边讲边实验的形式。

3. 实验室安全知识的教学,建议设计一些轻微“伤害事故”,讲述处理方法。例如,模拟稀碱沾在皮肤上,用硼酸洗涤;模拟浓酸、浓碱沾在皮肤上,先用软布吸去液体,再用水洗或小苏打(对酸)或硼酸(对碱)溶液进行冲洗等。

介绍消防器材,可演示二氧化碳灭火器的使用。

4. 学生初次独立实验,应注意鼓励,帮助学生克服惧怕心理。强调只要遵照操作步骤进行实验,就可以避免不必要的伤害。

对某些好动好问的学生,应保护他们的积极性,把他们的注意力引导到规定的实验操作上。

对某些性格内向、不善动手的学生,教师要加强指导、鼓励,让他们独立完成实验。

5. 本章是学生初次进行不同类型又要求较高的化学实验,建议教师对学生作一次较完整的化学实验教学要求的教学。① 要求学生认真做好实验预习,了解本次实验的内容,有哪些重要的实验基本操作,实验中应特别注意哪些问题等;② 要求学生实验时正确规范操作,仔细观察,如实记录实验现象;③ 学生在实验后应认真完成实验报告。本节中的“怎样写实验报告”中在“讨论”小栏目下的三个问题可组织学生讨论,教师归纳,使学生通过完成实验报告能对实验有更好的体会和收获。

6. 由于本章实验内容多,教师在实验前应仔细检查实验准备工作,在实验进行时教师应不断巡视指导,以确保实验能顺利进行。

7. 在实验中培养学生的基本操作规范。

本节涉及的化学仪器有试管(试管夹)、胶头滴管、滴瓶、药匙、酒精灯、铁架台(附铁夹)等,涉及的基本操作有:取用少量固体、取用少量液体(包括用胶头滴管滴液),加热盛有少量固体的试管及仪器的洗涤等。这些仪器和操作,学生在初中《科学》教材中大部分已有所接触,这里只是较完整地讲述它们的操作注意事项。

教学中可以由学生表演各种规范操作,如滴液、取用试剂、铁架台使用等;也可以由教师演示某些基本操作,学生指出可能存在的错误及后果。

#### 四、相关链接

##### 1. 化学试剂的分类存放

化学试剂、药品的存放原则是分类保管,确保安全和取用方便。

化学试剂可分为一般试剂和危险试剂两大类。一般无机试剂可按阳离子或阴离子顺序存放。危险药品有可燃品和易燃品,如汽油、苯、白磷、钠、钾等;强腐蚀性危险品,如硝酸、浓硫酸等;强氧化剂,如硝酸铵、高锰酸钾等;剧毒危险品,如汞盐。这类药品均各有特殊的存放要求,如易燃品存放温度低于 20℃、剧毒药品采用双锁制等。

##### 2. “观察化学变化的现象”说明

四个实验包括化学变化中四种常见的现象,即生成沉淀(浑浊)、颜色变化、产生气体(检验气体)和温度变化。

##### 实验一

滴入酚酞试液后,溶液由无色变红色;滴加盐酸至一定量后,溶液由红色变无色。

注意：氢氧化钠溶液和盐酸混合，没有明显现象，也无颜色变化。实验中颜色变化是酚酞在酸性或碱性溶液中显示的不同颜色。

## 实验二

硫酸铜溶液呈蓝色，滴入氢氧化钠后，出现蓝色沉淀，滴加稀硫酸，沉淀溶解又生成蓝色溶液。

## 实验三

高锰酸钾外观为紫黑色晶体，加热后试管中残留黑褐色物质，带火星的木条置于试管口能复燃。

注意：试管应干燥，加热时，试管口应略向下倾斜。防止可能产生的水汽冷凝后倒流，使试管破裂。

## 实验四

块状生石灰跟水剧烈作用，产生许多水汽，触摸试管外壁明显感到放出热量。块状生石灰变成粉末状，最后形成石灰浆。

### 3. 观察和化学观察技能

观察的心理学定义是有意识、有目的、持久的知觉活动，是人们认识事物、发现问题的最基本的途径。人的思维活跃于观察的全过程，不断对观察的内容进行加工。观察的一般要素为：观察的目的性、深度、广度、稳定性、观察顺序等。

化学观察技能是指具体的化学观察方法。它有许多特殊的观察要求，如观察物质是指感知物质的颜色、气味、状态、密度、硬度、挥发性、熔点、沸点；观察实验操作，有试剂添加顺序、操作步骤、实验现象、实验成败；观察装置包括有哪些仪器组成，怎样连接等。

化学观察技能通过训练可以培养。

### 4. 观察化学实验现象的顺序

观察单个仪器实验，可按“上、中、下”顺序。“上”指有无气体或烟雾产生，包括它们的颜色、气味等；“中”指液体中有无浑浊产生，固体颗粒有无大小变化，溶液的颜色有无变化等；“下”指液体中有无沉淀产生及沉淀的颜色等。

观察由多个仪器组成实验装置，可按“左”“中”“右”顺序对各个仪器进行观察。

### 5. 对试管中固体加热时应注意的问题

首先，试管应干燥、洁净，固体物质平铺在试管底部。由于固体表面会吸附水汽或反应后有水生成，为避免冷凝水流入热的试管底部造成爆裂，故试管口应略向下倾斜。加热时，先来回预热，再集中加热。

### 6. 实验报告及其要求

实验报告是对实验所作的书面总结。内容包括实验课题、目的、原理、实验用品、实验现象、现象解释(包括化学方程式)、实验得出的结论、问题讨论和建议等。此外，还要写明实验人员、实验地点和日期。

实验报告要求具有科学性和原始性。文字精炼，用词确切，推理合乎逻辑，结论明确，切忌夸大和伪造现象、数据。

实验报告的形式有叙述式和填空式(或表格式)。中学生完成的主要是填空式。

学生第一次写实验报告，教师要加强指导，介绍书写要求和注意事项。逐步培养学生书写实验报告的技能。

## 7. 怎样写实验报告

(1) 作为科学研究,必须将实验的条件、方法、结果如实记录,以便别人重复、与人交流或保留。作为学习者,可回顾自身实验过程,供以后复习检查。

(2) 本次的实验目的:

- ① 学习观察化学变化的主要现象,学会记录。
  - ② 认识化学变化的特征。
  - ③ 练习取用液体试剂、固体试剂,以及加热的基本操作。
- (3) 采用表格形式,比较清晰。

实验步骤	现象	分析与结论

(4) 实验小结内容:

主要收获、体会,有无新的发现,给教师的建议等。

## 五、“思考与复习”参考答案

1. ②③⑤⑦⑧

2. (1) 量筒 试剂瓶 烧杯 试管 蒸发皿 酒精灯 漏斗 温度计

(2) ④⑤ ③ ①

3. (1) 错误:试管口高于试管底部;后果:加热时产生的水蒸气在试管口冷凝形成水珠,倒流使试管破裂

(2) 错误:读数时视线没有与凹液面的最低处保持水平;后果:读数偏大

(3) 错误:试剂瓶上的标签未向着手心;后果:倾倒试剂时液体易流在标签上,使标签受损而变得不清楚

4. 试管的中上部 45° 外焰 对着人

5. 物质颜色变化 沉淀产生或固体溶解 产生气体或气体吸收 热量变化

6. C 7. D 8. D 9. B

# 1.3 物质的提纯

## 一、教学目标

(一) 知识与技能

1. 知道物质纯度的概念。
2. 从物质种类的角度理解纯净物和混合物的概念,理解“纯净”的相对性。
3. 理解过滤、蒸发操作的原理,学会过滤和蒸发操作。
4. 理解粗盐的提纯过程,并独立完成操作和实验报告。

(二) 过程与方法

1. 能表达过滤、蒸发操作的过程。
2. 能表达从可溶性物质中分离出不溶性物质的过程和方法。

(三) 情感态度与价值观

1. 从“纯净”的相对性,领悟纯净物与混合物的辩证关系。
2. 认识到化学实验在化学学习中的作用,培养仔细认真的实验态度。

## 二、教学重点

1. 物质的纯度,纯净物和混合物的概念。
2. 过滤、蒸发,粗盐提纯的原理和操作。

## 三、教学建议

1. 课时安排。

本节需要2课时完成教学。第1课时:物质的纯度,物质提纯的方法。第2课时:学生实验,粗盐的提纯。

2. 如何引入和展开纯度的教学建议。

可用日常生活中实例,如空气、河水、粗盐等都不是一种物质,都是由多种物质组成的混合物,或都含有杂质。在此基础上引入纯度的概念。

在对“纯净物”的教学中,要讲清“纯净”的相对性,即某种物质经提纯后杂质较少,在化学上通常看作纯净物。同时也要说明,物质的纯度不是越纯越好,化学上要研究物质性质时,要取用纯净物,即杂质不能影响待测物质的性质。自然过渡到物质提纯方法的教学。

注意:这里还未从分子的层面上区分混合物和纯净物的概念。

3. 关于过滤、蒸发教学建议。

有两种教学方法,一种是教师演示,展开讨论,概括出操作注意点;另一种是边讲边实验,用讨论的方法得出操作注意事项。

- (1) 过滤可利用教材中问题进行讨论

- ① 为使滤渣不混入滤液,过滤应注意哪些问题?
- ② 怎样使过滤快,滤液又不受损失?

上述问题讨论后,可概括出过滤中“一贴”“二低”“三靠”操作要点,即滤纸应紧贴漏斗内壁;滤纸边缘低于漏斗边缘,待过滤液的液面低于滤纸边缘;烧杯紧靠玻璃棒,玻璃棒紧靠滤纸三层处,漏斗下端紧靠烧杯内壁。

- (2) 蒸发操作讨论

蒸发时,怎样防止液体或晶体溅出蒸发皿?讨论中概括蒸发十六字操作要点:控制总量,缓慢加热,不断搅拌,发挥余热,即液体总量不超过蒸发皿容积的 $\frac{2}{3}$ ;加热时先预热,再缓慢加热,然后集中加热;不断搅拌;当有晶膜出现时停止加热,让余热将剩余液体蒸干。

4. 粗盐提纯的实验可让学生设计实验步骤,再与教材中实验步骤比较。

实验前,教师要检查学生能否表达实验过程及操作中应注意的主要问题。

实验时,教师要巡视,纠正过滤、蒸发操作中的问题,同时防止仪器损坏与烫伤事故发生。

实验后,让学生比较粗盐和精盐的性状差别,并计算得率。

实验中添加得率(注意:不作为定义性概念),其目的不仅是增加两次称量,丰富操作内容,而且让学生初步体验“量”的意识。学生实验没有具体的得率要求,但对过低的得率可讨论其原因,假设“不溶性杂质为 $1\%—2\%$ ,允许损失为 $2\%—5\%$ ,实际得率为 $80\%$ ”的情况,让学生分析实验中的损失,有助于培养学生认真仔细的实验态度。

## 四、相关链接

1. 开始部分“请你先说”参考答案

- (1) 蒸馏水是纯净的水。

(2) 日常生活中可认为是纯净物的有：紫铜、纯金饰品、砂糖、蒸馏水、燃烧后几乎没有灰烬的木炭、饰品中的钻石等。

## 2. 混合物和纯净物

化学上对纯净物的理解有两种。一种是通常把杂质较少的物质看作纯净物(杂质的存在不影响对该物质的研究)；另一种是指抽象物质，如水。而具体的水：雨水、河水、井水……严格地说都是混合物。

混合物是由两种或两种以上物质组成的。在早期化学研究物质的组成时，波义耳首次把混合物与化合物区分开来，指出当时被认为是“元素”的“土”是混合物。从而引入科学的元素概念。

混合物中各组成物质仍保持原有性质。混合物无固定性质。化合物(或单质)在纯净状态有固定性质。

## 3. 试剂纯度等级

在不同的化学实验中，对试剂的纯度有不同的要求，常用化学试剂的纯度分为四级。

	一级 (优级纯)	二级 (分析纯)	三级 (化学纯)	四级 (实验试剂)
英文代号	GR	AR	CP	LR
标签颜色	绿色	红色	蓝色	黄色
适用范围	精密的分析实验和科学研究	要求较高的分析实验和科学研究	要求较高的化学实验和一般的分析实验	普通的化学实验和工业生产

## 4. 结晶和重结晶

结晶是分离可溶性混合物或除去可溶性杂质的方法。一般先将溶液加热，蒸发除去部分溶剂，使溶液趋于饱和，然后停止加热，让其自然冷却使晶体析出。如果要使晶体更纯，可重复加水溶解，再蒸发结晶一次(称为重结晶)。

结晶是从溶液中获得较纯物质的重要方法之一。

## 5. 蒸馏

蒸馏是分离互溶性液体混合物的一种方法。

利用液体混合物中各组分的沸点不同，对液体混合物加热时，沸点低的液体先汽化而与沸点高的组分分离。

蒸馏是提纯物质，特别是提纯有机试剂的重要方法之一。

## 6. 学生实验的实验室准备和教学注意事项

(1) 教师对学生实验的全部内容预先做好准备实验，并且估计学生实验中可能产生的问题、完成实验的时间等。

(2) 实验用品考虑周全，有备用品，且放置有序。

(3) 合理分组，做到2人一组，对简单的试管实验，要求每人独立完成。

(4) 教学开始，检查学生是否明白“做什么”“为什么做”和“怎样做”等。

(5) 对关键操作、新操作等，教师要进行演示。并告知实验安全注意事项。

- (6) 学生实验时,教师巡视,进行个别辅导,收集全班共同性问题。
- (7) 若出现涉及实验安全性问题,要及时停止全班实验,矫正后再恢复实验。
- (8) 实验结束时,选取成功、失败的典型案例,并进行交流总结。
- (9) 关注学生的实验习惯,要求实验结束时做好清洁整理工作。

### 五、“思考与复习”参考答案

1. ×    ✓
2. (1) ①②④⑨⑩
- (2) ③⑤⑥⑦⑧
3. (1) 错误:直接倾倒;改正:用玻璃棒引流
- (2) 错误:滤纸边缘高出漏斗边缘;改正:滤纸边缘应略低于漏斗边缘
- (3) 错误:漏斗下端尖嘴悬空;改正:漏斗下端尖嘴应紧靠烧杯内壁
4. A    5. A
6. 过滤,作用:用于难溶性固体和液体的分离
- 蒸发,作用:将溶液中的溶剂(如水)汽化而除去

## 1.4 世界通用的化学语言

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 知道世界上的万物都是由元素组成的,建立对元素概念的事实认识。理解为数不多的元素能构成上亿种物质。
2. 识记并能书写 21 种元素符号和若干种物质的化学式。
3. 理解单质和化合物的概念。

#### (二) 过程与方法

通过元素符号能表示物质的化学式,感受化学语言是化学科学独特的交流工具和符号体系。

### 二、教学重点和难点

#### (一) 重点

1. 对元素的初步认识。
2. 单质和化合物。
3. 元素符号的意义和书写。

#### (二) 难点

元素符号的书写。

### 三、本节教学建议

1. 课时安排:1 课时。
2. 如何引入元素初步概念。

建议用日常生活中常识引出自然界中物质都是由若干基本元素组成的。

充分利用教材中的图片,说明不同物质中可以含有同一种元素,一种物质中可以含有多



种元素。例如,米饭、木材、纸、糖烧焦后,有黑色炭析出,证明均含有碳元素;葡萄糖是由碳元素、氢元素和氧元素组成的。

3. 元素教学中注意本节未对元素进行科学定义。教学时不必补充。此处只要求知道,物质都是由元素组成的,118种元素构成了世界上所有的物质。

教学中可介绍元素概念的发展史,人们一直在探究物质世界的本源,以引起学生的学习兴趣。

4. 单质、化合物是物质(纯净物)分类的基础,一开始就要正确把握,建议把出现过的有化学式的物质作一次归纳,并进行练习。

5. 帮助学生记忆和书写元素符号。

(1) 首先要讲清楚记忆元素符号的必要性,这不仅是一种化学用语,而且也已成为通用的科学语言,是学习化学的工具。

(2) 可以采用多种方法记忆元素符号,如氧 Oxygen,碳 Carbon 等,词头即元素符号;也可用拼音,如钠 Na。

(3) 分散记忆,每次布置 5—6 个,短时间多次默写,熟能生巧。组织学生互背。

(4) 教师在课堂上应经常使用元素符号、化学式,使学生逐渐适应用元素符号、化学式表达的习惯。

(5) 化学式可具体介绍,如二氧化碳  $\text{CO}_2$  (有两个氧原子),一氧化碳(只有一个氧原子)。书写化学式也有助于记忆元素符号。

注意:在最初接触元素符号时,要教给学生书写元素符号的规定,如有两个字母组成,第一个字母要大写等。多加训练以养成规范书写的习惯。

#### 四、相关链接

##### 1. 元素概念发展小史

古代人对元素的认识经历了漫长的发展过程,尽管表述不一,但都没有触及元素概念的本质,比较典型的认识是,世界上的万物都起源于金、木、水、火、土,它们是衍生出万物的元素。这一观念长期禁锢了科学的发展。

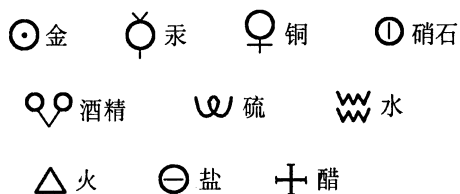
1661 年,英国化学家波义耳第一次为元素下了科学的定义:用一般化学方法不能再分解为更简单的某些实物。这一定义虽然与单质概念混淆,但简单易懂,可作为化学入门时使用(本教材不提这一定义)。

1803 年,英国化学家道尔顿提出原子论。1811 年意大利物理学家阿伏加德罗提出分子假说。人们知道,构成物质的最小微粒是原子或分子,元素是同一类原子的总称。

随着现代原子结构理论的建立,人们对原子、原子核结构认识的提高,才产生元素的现代概念:具有相同核电荷数的一类原子的总称。

##### 2. 元素符号的沿革

14 世纪欧洲出现的炼金术符号不下 72 种,如:



波义耳提出元素的科学概念,但他仍然把火、水、空气认为是一种元素,没有出现有实际意义的元素符号。

道尔顿提出科学的原子论,并出现表示各种原子的符号。

19 世纪初,人们已发现 47 种元素,不同圈形的圆圈已不能满足科学发展的需要。1813 年瑞典化学家贝采里乌斯(J.J.Berzelius)发表了他的元素符号:用这种元素拉丁文的第一个字母的大写来表示。他还规定每一元素符号在化学式中表示 1 个原子,这一原则很快得到大家认可,并一直沿用至今。

### 3. 元素的读音

元素读音一般按偏旁字发音,如碳读作炭(tàn),氦读作亥(hài),钡读作贝(bèi)。但是,也有去偏旁后再加另一个偏旁,读其发音如钠读作纳(nà),氯读作绿(lù),氮读作淡(dàn)。

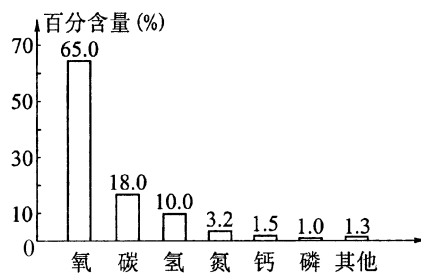
### 4. 化学式的理解

用化学符号表示物质组成的式子称为化学式。

化学式的含义比较广泛,它是实验式、分子式、结构式、结构简式等的统称。用化学式可避免把实验式称为分子式的矛盾,如氯化钠 NaCl、五氧化二磷  $P_2O_5$ 、白磷 P 等,都不是它的分子式。

### 5. 人体中的元素

人体也是由各种元素组成的。迄今为止,人体中已发现 60 余种元素。其中 99.9% 以上属于氧、碳、氢、氮、钙、磷、硫、钾、钠、氯、镁 11 种元素。这些元素被称为人体的宏量元素,其他元素因含量甚微被称为微量元素。人体中各种必需的微量元素,对人体健康影响很大,如缺铁会得贫血,缺氟容易形成龋齿。



## 五、“思考与复习”参考答案

1. O、Si、Fe、Al、Na、Ca、H、Mg

2. 铁、硫、氮、铜

3.  $O_2$  单质  $H_2O$  化合物 Fe 单质  $CO_2$  化合物 C 单质 MgO 化合物  $H_2$  单质

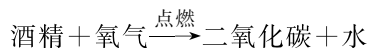
4. C 5. D 6. 化学语言是学习化学的工具。

## 六、本章“小结与思考”参考答案

1. C 2. B 3. D 4. B

5. (2)(4)(5)(8) (1)(3)(6)(7)

6. 酒精燃烧有水、二氧化碳生成



7. (元素名称、元素符号略)

参阅教材上“资料库”后答题:相同的都是氧元素最多。地壳中第二位的是硅,人体中第二位的是碳,其次是氢。(该题让学生知道氧、硅是组成地壳的重要元素,而组成人体的主要元素是氧、碳、氢。)

由于人体中有大量水分,故氧、氢元素含量特别大。

8. 略

## 2. 浩瀚的大气

### 一、本章的地位和作用

1. 本章是在第1章学习的基础上,以学生熟悉的大气为切入口,将大气中所蕴含的素材为学习载体,探究化学学习方法,掌握最基本的化学知识。

2. 本章从学生身边最熟悉的物质出发(如空气、氧气等),从化学的视角探讨它们的组成、性质、制法与用途以及空气质量和表示方法,有利于学生形成最基本的化学概念、观念和方法,加强学生关注人类生活和社会发展的有关化学问题的意识。

3. 本章安排了化学变化中的定量关系的内容(如式量、物质的量、摩尔质量、质量守恒定律等),旨在让学生初步学会化学定量研究的方法,为以后的化学学习打好基础。

### 二、本章教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 空气的成分(A)
2. 空气的污染(A)
3. 氧气(B)
4. 稀有气体(A)
5. 氧气的实验室制法(B)
6. 原子、分子的概念(A)
7. 原子团的符号和名称(A)
8. 相对原子质量(A)
9. 化学式及式量(B)
10. 物质的量(A)
11. 摩尔质量(A)
12. 有关物质的量概念的计算(B)
13. 质量守恒定律(B)
14. 化合反应、分解反应(B)

#### (二) 过程与方法

1. 通过对物质微观层面的研究,初步形成物质可分性的观念,加强辩证唯物主义教育。
2. 通过模拟科学研究的过程,初步了解科学探究的一般过程;了解研究物质的基本过程和方法。

#### (三) 情感态度与价值观

1. 通过对空气质量的调查,增强社会责任感。
2. 在化学实验的实践及探究过程中,增强科学探究及团队合作精神。

### 三、本章重点和难点

#### (一) 重点

1. 物质的构成和表示。

2. 氧气的性质。
3. 化学变化的实质。

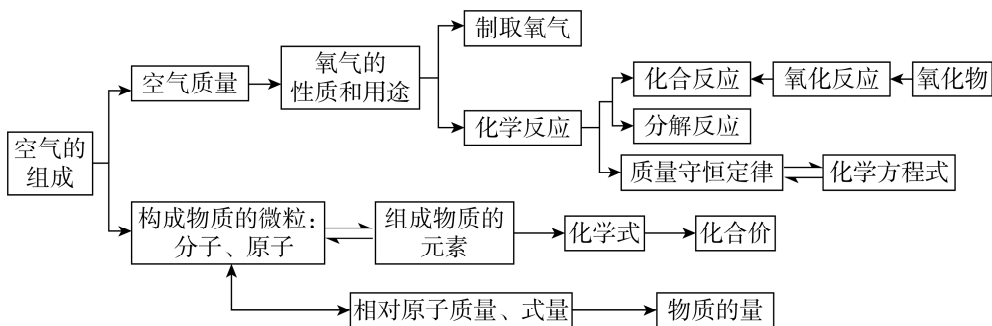
#### (二) 难点

1. 相对原子质量和式量。
2. 物质的量。

#### 四、本章课时安排

2.1 人类赖以生存的空气	2 课时
2.2 神奇的氧气	2 课时
2.3 化学变化中的质量守恒	3 课时
复习	1 课时
练习	1 课时
合计	9 课时

#### 五、本章知识结构



## 2.1 人类赖以生存的空气

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 了解空气中各成分在生产、生活中的用途；了解空气成分保持相对稳定的基本原因。
2. 了解分子的性质，了解分子与原子的关系，能根据相对原子质量求算相对分子质量。

#### (二) 过程与方法

认识物质的微粒性，能用微粒的观点解释生活中常见的现象，树立物质无限可分的观点。

#### (三) 情感态度与价值观

了解造成空气污染的主要因素，认识保持空气洁净的重要性，养成关心空气质量，自觉保护大气环境的良好习惯与责任感。

### 二、教学重点和难点

1. 空气的组成及其相关用途。
2. 物质的微观结构。

### 三、教学建议

1. 纯净物和混合物在初中《科学》教材中已经学过,在这里可以复习相关概念。

2. 空气中氮气占 78%,氧气占 21%,稀有气体占 0.94%,二氧化碳占 0.03%,其他气体占 0.03%(均为体积分数)。对稀有气体的教学重点是稀有气体的用途,教学中可以组织学生收集、调查有关稀有气体的最新用途,然后进行交流。

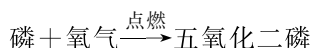
3. 安排“空气中氧气体积分数测定”实验,一是通过实验探究空气中氧气体积分数;二是从化学角度来分析这个反应,写出这个反应的文字表达式;三是通过下列“思考与讨论”引出对氮气性质的讨论:氮气不能支持燃烧,氮气难溶于水,同时也说明氮气的化学性质不活泼。

4. 做“空气中氧气体积分数测定”实验前,预先将集气瓶的容积划分为 5 等份。实验现象:

(1) 剧烈燃烧,产生大量的白烟,放出大量的热。

(2) 烧杯中的水流入集气瓶中,流入水的体积约占集气瓶容积的 1/5。

文字表达式:



5. 要让学生理解分子、原子是构成物质的微粒。一方面要说明是科学家长期研究的结果,教材借助扫描隧道显微镜(STM)拍摄的苯分子和铂原子图像,用事实说明分子和原子的存在;另一方面用图示方式来说明水是由水分子构成的,氢气是由氢原子构成的,帮助学生理解。再组织学生寻找生活中的现象,说明分子和原子的存在及性质。

6. 构成物质的微粒主要是从组成空气的具体物质引入物质的构成。初中《科学》教材中已经学过物质是由微观粒子构成的。所以只要求学生知道这些气体由微观粒子构成。

初中《科学》教材中已经学过“微观粒子模型”,即物质是由微观粒子构成的、微观粒子之间存在间隙、微观粒子在不停地做无规则运动。所以,这里安排“思考与讨论”,主要是复习以前学过的知识,并让学生回忆,说出构成物质的微观粒子是不断运动的,微观粒子之间存在间隙。不要涉及具体的分子和原子。

在《物理》教材中,一般用“粒子”一词,而在《化学》教材中,一般用“微粒”一词,其意义相同。

可以结合前面的“请你先说”,从化学角度让学生理解组成空气的氧气是由氧分子构成的,氮气是由氮分子构成的,二氧化碳气体是由二氧化碳分子构成的等。

7. “思考与讨论”中“分子和原子的关系”,要让学生理解以下几方面知识:

(1) 分子是由原子构成的;

(2) 原子种类和数目不同构成了不同种类的分子;

(3) 构成不同物质的分子,具有不同的性质;

(4) 分子是保持物质化学性质的一种微粒。

8. 教学时建议:

(1) 结合第一章所学的物质由元素组成,理解氧气、水、一氧化碳、二氧化碳的元素组成。

(2) 让学生理解元素和原子之间的关系是总体和个体之间的关系。

(3) 让学生从两个层面理解物质。一是从宏观上分析物质的元素组成,如水由氢和氧

两种元素组成；二是从微观上分析物质的结构，如水由水分子构成，1 个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成。

9. 关于列举生活中常见物质，写出它们的物质名称等的“思考与练习”是让学生模仿教材中的实例，紧密联系生活实际，学会从实际生活中获得有关的化学知识。从而引入相对原子质量的概念，抓住时机对学生进行科学方法的教育。

“相对原子质量”的概念比较抽象，学生在理解上会存在一定的困难，可以参照教材的实例，通过具体数据的计算让学生体会到它的相对性。

“相对原子质量是指元素的平均原子质量与核素<sup>12</sup>C 原子质量的 1/12 之比”。一种元素含有各种天然同位素是按这些同位素的原子质量和丰度来计算它的相对原子质量。这个定义是目前国际上统一规定的。

#### 四、相关链接

##### 1. 空气中主要成分的体积分数及物理性质

名称	空气中体积分数	密度 $\rho(\text{g/L})$ (0 °C, 101.3 kPa)	沸点 $t(^\circ\text{C})$	20 °C 时的溶解度(1 体积水中溶解气体的体积)
氮气	0.7809	1.2505	-195.8	0.015
氧气	0.2095	1.429	-183.0	0.031
氩气	0.0093	1.784	-186.0	0.035
二氧化碳	0.0003	1.977	-78.44	0.88

##### 2. 氮气的用途

氮气和氢气反应可以制取氨气，氨气可制取硝酸和其他含氮化合物。这些物质经过进一步反应可制成各种染料、医药、炸药和化肥。氮气可作稀释剂，也可作隔断空气与潮气的覆盖气，如焊接金属时用氮气保护金属不被氧化；很多电灯泡中都充有氮气，可以减慢钨丝的挥发；粮食、罐头、水果等食品，常用氮气作保护气，可以防止食品变质。另外在医学上，常用液氮降温，在冷冻麻醉条件下做手术等。

3. 霓虹灯通电后发光的颜色跟灯管内填充的气体种类和气压有关，也跟玻璃管的颜色有关，具体情况如下表所示：

霓虹灯通电后发光的颜色	气体	玻璃管的颜色
大红	氖气	无
深红	氖气	淡红
金黄	氦气	淡黄
蓝	氩气 80% 氖气 20%	淡蓝
绿	氩气 80% 氖气 20%	淡黄
紫	氩气 50% 氖气 50%	无

4. 我国化学家张青莲教授于 1983 年当选国际原子量委员会委员,他在 1991 年、1993 年精确测定了铟(In)和锑(Sb)的相对原子质量数值,1995 年精确测定了铈(Ce)和镱(Eu)的相对原子质量数值,并被审定为取代旧值的新标准。

### 五、“思考与复习”参考答案

1. 一瓶水的质量是 0.5 kg,含  $1.673 \times 10^{25}$  个水分子;一瓶二氧化碳的质量是 0.99 g,含  $1.3545 \times 10^{22}$  个二氧化碳分子。[提示:物质的质量(g)=物质的体积(mL)×物质的密度(g/mL)]

2. 磷+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

3. (1) 二氧化碳由碳和氧两种元素组成;1 个二氧化碳分子由 1 个碳原子和 2 个氧原子构成;二氧化碳的式量是 44。

(2) 酒精是由碳、氢和氧三种元素组成;1 个酒精分子由 2 个碳原子、6 个氢原子和 1 个氧原子构成;酒精的式量是 46。

(3) 臭氧是由氧元素组成的;1 个臭氧分子由 3 个氧原子构成;臭氧的式量是 48。

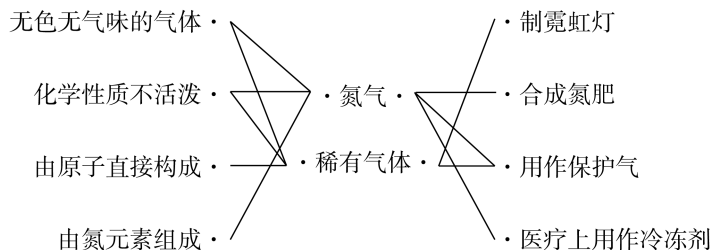
(4) 水由氢和氧两种元素组成;1 个水分子由 1 个氧原子和 2 个氢原子构成;水的式量是 18。

4. (1) 分子在不断运动

(2) 分子之间有间隙

(3) 温度越高,分子运动越快

5.



6. 略

## 2.2 神奇的氧气

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 知道氧气的化学性质,了解氧气的主要用途。

2. 了解氧气的工业制法,知道实验室制取氧气的原理、装置和操作及氧气的检验方法。

#### (二) 过程与方法

初步学会观察和描述物质在氧气中燃烧时发生的现象,在实验中体会观察、比较、分析和归纳的方法。

#### (三) 情感态度与价值观

通过对氧气性质、用途的了解,进一步认识任何事物都存在两面性。

## 二、教学重点和难点

### (一) 重点

1. 氧气的性质和用途。
2. 氧气的制取。

### (二) 难点

氧气的制取。

## 三、本节教学建议

1. 有关氧气性质的教学要注意以下几点：

(1) 这部分内容涉及的概念和知识点较多,要及时帮助学生理解,在此基础上进行记忆。

(2) 可以组织学生归纳所学的有关物质在氧气中燃烧的反应及现象,写出反应的文字表达式,写出反应物和生成物的化学式,让学生逐渐接触化学式,为下一阶段学习化学式打好基础。

(3) 在归纳的基础上,判断生成物是否是氧化物,发生的反应是否是氧化反应及是否是化合反应。帮助学生巩固氧化物、氧化反应和化合反应等概念。

2. 有关氧气性质的学生实验,是让学生亲身体验对物质性质的研究,培养学生的实践操作和观察现象的能力,培养学生在科学研究中实事求是的精神。

学生实验 1 主要是说明纯氧能帮助或促进燃烧。可燃物燃烧的剧烈程度与氧气的浓度有关。

学生实验 2 现象:木炭在氧气中燃烧发出白光,并放出热量,比在空气中燃烧更旺,燃烧后产生的无色气体能使澄清石灰水变浑浊。反应的文字表达式:碳+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳

学生实验 3 现象:硫在空气中燃烧,发出微弱的淡蓝色火焰,而在氧气中燃烧,发出明亮的蓝紫色火焰,都放出热量,燃烧后产生带有刺激性气味的气体(二氧化硫)。反应的文字表达式:硫+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化硫

学生实验 4 现象:细铁丝在氧气中剧烈燃烧,火星四射,并放出热量,生成黑色固体(四氧化三铁)。反应的文字表达式:铁+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁

3. 铁在潮湿空气中变化的实践活动是一个时间较长的实验,可让学生在家中进行实验,让学生体验长时间的实验及如何观察实验现象,也是很重要的教学内容。本实验的操作简单、现象明显,并能在家庭中找到实验器材,有利于学生理解现实生活中的一些化学现象。

4. “怎样得到氧气”,课本中是从物理方法和化学方法两个方面让学生来认识的。

“请你先说”主要是要让学生明白:氧气是由氧元素组成的,要得到氧气可以从含有氧元素的物质中获得,也可以从含有氧气的混合物中直接获得。然后,再逐一展示不同的物质,采用不同的方法来得到氧气。

(1) 要让学生理解空气本身含有大量的氧气,根据空气中各组分的沸点不同,通过物理方法分离液态空气,可以得到较纯的氧气。同时也让学生理解,可以根据相同的原理和方法得到较纯的氮气和稀有气体。

(2) 实验室是通过物质的化学变化来制取氧气的。教材中介绍了两种方法,一是加热氯酸钾和二氧化锰的混合物;二是用双氧水在二氧化锰的催化作用下制得氧气。也可以结



合第一章中的加热高锰酸钾得到氧气进行教学。

5. 在氧气的实验室制法的教学活动中,要让学生了解:

(1) 根据化学反应原理及条件,实验室中选择不同的装置。初中阶段主要使用的气体发生装置有两种:一种是反应需要加热,试剂是固态物质,如加热氯酸钾和二氧化锰的混合物;另一种是反应不需要加热,试剂是固态和液态物质,如二氧化锰与双氧水混合。

(2) 氧气的收集方法有两种:根据氧气不易溶于水的性质,可用排水法收集;根据氧气的密度比空气的大性质,可用向上排空气法收集。

(3) 氧气的检验方法,是用带火星的木条。将带火星的木条放在集气瓶口,可以检验氧气是否收集满。用排空气法收集气体,需要检验气体是否收集满。

6. 图 2.2—3:潜水员在压强较大的深海里,如果呼吸普通空气,会有较多的氮气溶解在血液里,当从水下向上浮起时,体内逐渐恢复常压,溶解在血液里的氮气会逸出,形成气泡,会引起微血管阻塞,发生“气塞症”。所以深海潜水员用氦气跟氧气的混合气体(氦气在血液里的溶解度比氮气小得多)代替普通空气。

图 2.2—5:液氧是用于发射火箭的液体推进剂中的一种氧化剂。

图 2.2—6:在炼钢过程中用高纯度的氧气代替普通空气,一方面降低了含氮量,另一方面足量的氧气与碳、磷、硫、硅等起氧化反应,不仅降低了钢的含碳量,还有利于清除磷、硫、硅等杂质,并且氧化过程中产生的热量足以维持炼钢过程中需要的温度。

7. 催化剂的概念在教学中不作重点介绍,初中化学中也只有这两个反应需要催化剂。但是,要注意不能让学生错误地理解为二氧化锰只能当催化剂使用及只有二氧化锰才能作催化剂。

#### 四、相关链接

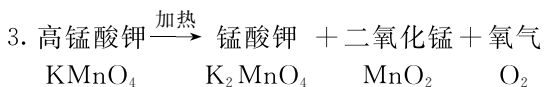
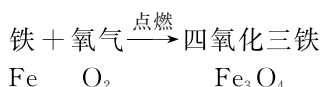
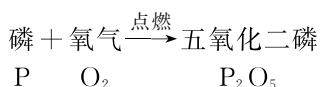
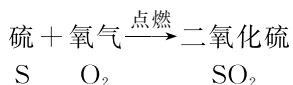
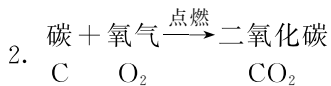
1. 氧气可以供给呼吸,但健康的人在正常情况下并不需要吸入纯氧。因为人体内进行的是一种缓慢氧化的过程,能够陆续放出能量,供给体内器官的需要和保持体温。如果长时间吸入纯氧,体内氧化加快,放热过多,正常的生理机制发生紊乱,体温升高,会出现病态。但是,病人由于呼吸器官发生障碍,体内缺氧,单靠吸入空气里的氧气已感不足,就需要吸入高浓度的氧气,进行治疗。供给病人呼吸也不一定用纯氧,而是增加空气的含氧量,含氧量增加到多少应由治疗的需要而定。

2. 盛放各种气体钢瓶的颜色。

气 体	钢瓶颜色	气体名称汉字的颜色
氧 气	天蓝色	黑 色
氮 气	黑 色	黄 色
压缩空气	黑 色	白 色
氯 气	草绿色	白 色
氢 气	深绿色	红 色
氨 气	黄 色	黑 色
石油液化气	灰 色	红 色
乙 炔	白 色	红 色

## 五、“思考与复习”参考答案

1. (1) 不适宜,生成二氧化碳气体,影响氮气的纯度。(2) 适宜。(3) 不适宜。铁丝在空气中不会燃烧。(4) 不适宜,会生成二氧化碳气体,影响氮气的纯度。



4.

	O	H、O	H、O
1 个氢分子由 2 个氢原子构成		1 个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成	1 个过氧化氢分子由 2 个氢原子和 2 个氧原子构成
单质	单质		化合物、氧化物
分解、分解			

5. (1) 在两支试管中分别加入相同浓度和相同体积的过氧化氢水溶液。(2) 把带火星的木条分别放在试管口,观察现象。(3) 在一支试管中迅速加入少量二氧化锰,再把带火星的木条放在试管口,观察现象。

## 2.3 化学变化中的质量守恒

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 理解化学式的含义,能依据物质的组成、元素化合价书写常见物质的化学式。
2. 知道物质的量、摩尔质量的概念,学会与物质的量有关的简单计算。
3. 理解质量守恒定律,认识书写化学方程式的依据。
4. 能正确书写简单的化学方程式,理解化学方程式的意义。

#### (二) 过程与方法

了解科学探究的过程,逐步形成对事物进行抽象概括和定量处理的能力。

#### (三) 情感态度与价值观

从对物质化学变化过程的理解,逐步养成尊重客观实际的精神以及认真、严谨的科学态度。

## 二、教学重点和难点

1. 化学式的意义。
2. 物质的量。
3. 质量守恒定律。

## 三、教学建议

1. 第 53 页“思考与练习”主要是要让学生理解用化学式表示物质的重要性及化学式的意义

一种物质的化学式表示：这种物质的元素组成及组成这种物质的各种元素的原子个数比；这种物质的式量；组成这种物质的元素的质量比；组成这种物质的某一种元素的质量分数。

有关化学式的意义及计算对学生来说难度较大，还需要在后续教学中不断深入理解。

### 2. 有关化合价的教学建议

(1) 化合价不应作为概念让学生理解，学生只需要记住一些常见元素和原子团的化合价，并能依据化合价正确书写化学式。

书写化学式是初中学生学习化学的一个分化点，教学中要注意及时指出和纠正学生书写的错误，并让学生学会判断书写的化学式是否正确。

(2) 常见元素的化合价主要是指 H、C、O、Na、Mg、Al、P、S、Cl、K、Ca、Fe、Cu、Zn、Ag、Ba 等元素的化合价。其中，需要了解 C 和 Fe 的不同化合价及其组成的物质，如 CO、CO<sub>2</sub>、FeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，而其他元素的化合价，则可通过物质的化学式推断出来。

### 3. 有关物质的量的教学建议

(1) 初中化学学习物质的量，对我国目前的中学化学教学来讲，是一个重大突破，物质的量是国际单位制中 7 个基本物理量之一，也是化学学科中一个重要的概念。

(2) 有关物质的量中的两个重要知识：一是 1 mol 任何物质约含有  $6.02 \times 10^{23}$  个微粒数；二是 1 mol 物质的质量（单位：克）在数值上等于这种物质的式量。物质的量含有微观的粒子数和宏观的质量双重意义，它像一座桥梁把单个的、肉眼看不见的微粒跟可称量的物质的质量联系了起来。

(3) 已知物质的量可以求得微观上的微粒数。反之，已知微粒数可以求得物质的量。已知物质的量还可以求得宏观上物质的质量。反之，已知物质的质量可以求得物质的量。通过学生讨论，可以总结物质的微粒数、物质的量和物质的质量相互之间的关系：

物质的 微粒数	$\xrightarrow{\div 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}}$	物质的 量 (mol)	$\xrightarrow{\times \text{摩尔质量 (g/mol)}}$	物质的 质量 (g)
	$\xleftarrow{\times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}}$		$\xleftarrow{\div \text{摩尔质量 (g/mol)}}$	

(4) 教学中一定要注重物质的量这一概念的形成过程，并通过反复练习，达到对这一概念的理解。

(5) 根据以上有关知识可以进行物质的量的相关计算，但对初中学生来说，计算只停留在物质的量、物质的质量、摩尔质量及微粒数之间的简单换算，不能要求过高。

### 4. 有关质量守恒定律的教学建议

(1) 质量守恒定律是初中化学中唯一学习的一个定律，对理解化学反应中量的关系尤为重要，也是书写化学方程式的依据。

(2) 关于质量守恒定律的教学，不仅要让学生从宏观上认识化学反应前后的总质量不

变,也要从微观上认识化学反应前后原子种类和数目不变。

(3) 要让学生理解化学反应前后的质量守恒,可以从两个层面讨论:一是采用实验验证,但课堂教学中只能通过几个实验,粗略地验证,如仅通过几个实验就归纳出一个定律,有悖于科学研究的方法和态度;二是通过理论分析,得出反应前后原子种类和数目不变。

5. “质量守恒”的实验探究活动的教学要求较高,教师可以让学生模仿教材中的“硫酸铜溶液和氢氧化钠溶液反应”的实验,并提供类似的反应。再组织学生相互讨论,完成设计方案,并根据所设计的方案完成实验。下面给出一个案例:

提出设想:过氧化氢溶液与二氧化锰混合产生氧气的反应,反应前后质量不变。

设计步骤:

(1) 如右图所示,在锥形瓶中加入少量的二氧化锰,在小试管中加入少量过氧化氢溶液,并套上乳胶泡。称量整个装置的质量。

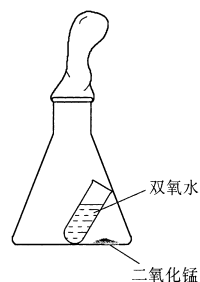
(2) 倾斜锥形瓶,使过氧化氢水溶液流入锥形瓶中,等反应停止后,再称量整个装置的质量。

.....

6. 通过“请你先说”和“思考与讨论”活动,让学生明确书写化学方程式的原则:一是以客观事实为依据;二是符合质量守恒定律。

要让学生明确化学方程式的意义,由化学方程式可知:该反应的反应物和生成物;生成物的状态;该反应的条件;反应物和生成物之间的定量关系。

有关化学反应中反应物和生成物的物质的量的相关计算,在初中化学教学中的要求较低,只要掌握简单的换算即可。在本章中不需要太多的展开,在以后的学习中,可以逐步提高。



#### 四、相关链接

国际单位制中基本物理量

国际单位制中基本物理量		
基本物理量的名称	基本物理量的符号	单位名称及符号
长度	$l(L)$	米 m
时间	$t$	秒 s
质量	$m$	千克 kg
温度	$T$	开[尔文] K
发光强度	$I(Iv)$	坎[德拉] cd
电流	$I$	安[培] A
物质的量	$n$	摩[尔] mol

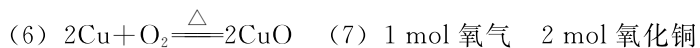
#### 五、“思考与复习”参考答案

1. (1) 错误, NaCl (2) 正确 (3) 正确 (4) 错误,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

2. (1) 约为  $1.204 \times 10^{24}$  (2) 132 g (3) 1 mol,  $6.02 \times 10^{23}$

3. (1)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$  (2)  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$  (3)  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$

4. (1) 氧和铜两种元素 (2) 1:1 (3) 4:1 (4) 80 (5) 80%



5. 略

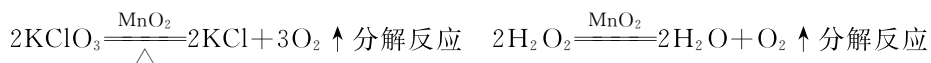
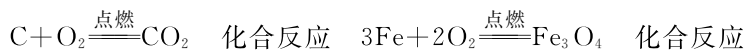
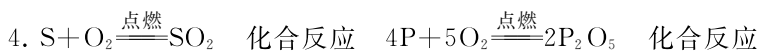
## 六、“小结与思考”参考答案

1. 略



3.

MgO	$\text{N}_2$	$\text{CuSO}_4$	He	$\text{CO}_2$	NaOH	$\text{CaCO}_3$
Mg、O	N	Cu、S、O	He	C、O	Na、O、H	Ca、C、O
化合物、氧化物	单质	化合物	单质	化合物、氧化物	化合物	化合物
40	28	160	4	44	40	100



5. 略



7. (1) C、H 原子个数比 = 1 : 4 C、H 原子质量比 = 3 : 1

(2) 4 mol

(3) 32 g  $1.204 \times 10^{24}$

### 3. 走进溶液世界

#### 一、本章的地位和作用

本章从化学的角度展示了多彩的水溶液世界,以我们最熟悉的水为主线展开。第一节水,教材以水为线索,介绍水在自然界中分布、水的自然循环、水的净化等。联系人类生活、生产需要洁净的水,以增强环保意识。教材通过学生实验引入水的分散作用,然后分析物质在水中存在形式。第二节溶液,分析物质在水中溶解性,得出饱和溶液和不饱和溶液、溶解度等概念。教材以实验探究贯穿其中,教学内容直观、具体。溶解度曲线的应用,新颖、独特。第三节溶液的酸碱性,通过对生活中一些常见溶液的酸碱性分析,了解酸性溶液、碱性溶液以及溶液酸碱性的本质。

继前两章关于物质的组成和分类的学习,本章以具体的物质——水为研究对象,从宏观到微观,从特性到一般规律进行分析、研究,以培养学生学习化学的思维方法,培养学生从化学的角度观察问题、分析问题,学习研究物质组成、性质的基本科学方法。

本主题设计思路:

在学习本主题内容以前,学生对物质的分类是在“固体、液体和气体”的层面上。本章使学生认识到“自然界中的物质很多是以某种分散体系的形态存在,溶液是一种重要的分散体系”。这是一种对物质的分类思想,是引领学生对物质体系的分类走进一个新的领域。初步体验自然界中充满了“物质溶解成溶液,溶液中析出溶质”的现象,理解溶液、乳浊液和悬浊液等分散体系,知道溶液的酸碱性及其表示方法,定量认识溶液中各种物质之间量的关系。

本主题的内容分别安排在物质的溶解、溶解度、结晶、溶液中溶质的质量分数和溶液的酸碱性等五个二级主题中,教材中的内容几乎都是学生生活中处处可见的现象或随手可得物质。教学中学习各种概念的过程都可以用简单实验来完成,让学生通过动手做实验来体会和提升对溶液性质的理解。

#### 二、本章教学目标

##### (一) 知识与技能

1. 水的物理性质(A)
2. 水的电解(B)
3. 水的污染和净化(A)
4. 饱和溶液和不饱和溶液(B)
5. 溶解度(B)
6. 结晶和结晶水合物(A)
7. 溶质的质量分数(C)
8. 溶液的酸碱性(B)
9. 酸碱指示剂和 pH(B)

## （二）过程与方法

1. 观察和描述化学实验现象,了解分析和推断物质组成的基本科学方法。
2. 知道用几何曲线来描述和分析物质溶解度的科学思维方法。
3. 运用归纳与演绎的方法选择指示剂测试、推断溶液酸碱性,并比较其强弱。

## （三）情感态度与价值观

1. 关注水资源,形成节约用水、保护水源的意识。
2. 感悟化学是一门与社会、生活、生产密切相关的学科。

## 三、本章教学重点和难点

### （一）重点

1. 水的组成。
2. 饱和溶液和不饱和溶液。
3. 溶解度。
4. 溶液的酸碱性。

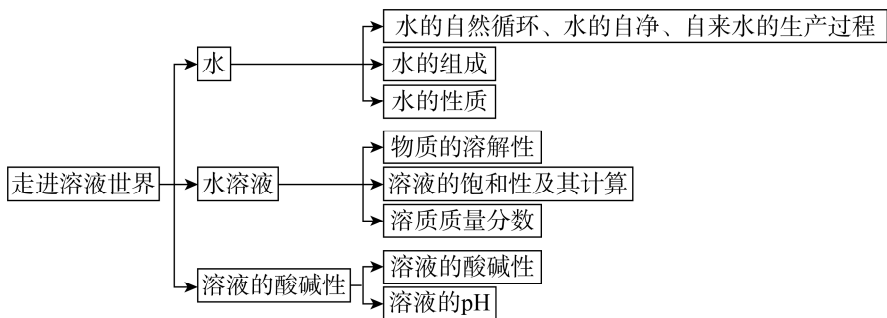
### （二）难点

1. 饱和溶液和不饱和溶液。
2. 溶解度。

## 四、本章课时安排

3.1 水	2 课时
3.2 溶液	3 课时
3.3 溶液的酸碱性	1 课时
复习与练习	2 课时
合计	8 课时

## 五、本章知识结构



## 3.1 水

### 一、教学目标

#### （一）知识与技能

1. 知道水与人类的密切关系;水在自然界中的自净及其污染。
2. 学会观察实验现象;理解水的组成。
3. 知道自来水生产的一般过程及原理。

## (二) 过程与方法

通过观察、记录电解水的实验现象,学会分析实验结果、推断水的组成。

## (三) 情感态度与价值观

养成关注水资源及节约用水的良好素养。

## 二、教学重点和难点

### (一) 重点

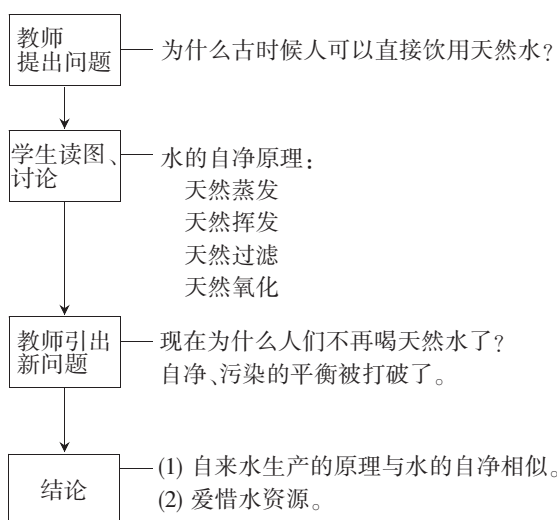
水的组成。

### (二) 难点

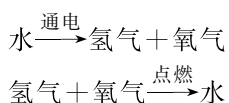
探究水的组成。

## 三、教学建议

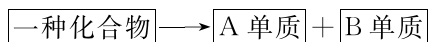
### 1. 关于天然水和自来水的教学流程:



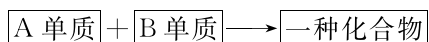
### 2. 关于水的组成的实验,建议在实验前先复习氢气、氧气的检验方法,后进行实验。



可以转化成:



证明这种化合物是由 A、B 两种元素组成。



也可以证明这种化合物由 A、B 两种元素组成。

两个实验都可以证明水的组成,这也是探究物质元素组成的一种方法。

### 3. 关于水的组成,教学时建议教师首先把一杯水与构成水的无数个水分子解释清楚后,再进入水的电解图示分析。

水的组成——氢、氧元素。

水的构成——无数个水分子。

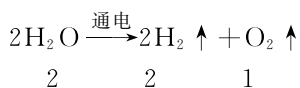
### 4. 关于水的电解,教学时按理论分析,电解水后所得的氢气和氧气的体积比,应为 2 : 1,但实际上体积比往往大于 2 : 1,即氢气的体积要略大于两倍氧气的体积。其主要原因是,氢



气和氧气在水中的溶解度是不一样的,在同样条件下,氢气在水中的溶解度比氧气小。例如,在 20℃、常压下,氢气在水中的溶解度为 18.2 mL/L;氧气在水中的溶解度为 31 mL/L。此外,电解水装置中两支玻璃管中水柱的压强不同,也会引起一些误差。

补充题:当实验室电解 180 g 水时,最多可以得到多少摩氧气? 约有多少个氧气分子?

解:电解水的物质的量 =  $\frac{180 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 10 \text{ mol}$



10 mol    10 mol    5 mol

可以得到 5 mol 氧气

约有  $5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{24}$  个氧气分子

让学生体会在计算前应先将物质的质量换算成物质的量。

让学生明确根据化学方程式的计算,化学方程式的正确书写是前提。

让学生理解不一定需要设  $x$ ,可以利用系数直接推导。

让学生掌握分子个数一定是“约”为多少个。

5. 关于水的物理性质,教学时建议:

(1) 让学生观察冰浮于水面上的实验。

(2) 让学生读出 4℃ 与 0℃ 时水的密度差异。

(3) 理解当密度仅相差“0.0002”时,对大自然的影响如此之大。

(4) 让学生谈谈感受。

归纳水的特性:

水的反常膨胀,水分子的缔合,水的比热容大,水有极强的溶解和分散其他物质的能力。

6. 关于水的化学性质,教学时建议教师在这部分内容中进行“物质的量关系”分析,一可以巩固反应物与生成物之间量的关系,二可以加深对“物质的量”的认识。

7. “学生实验”现象分析:

实验 1 现象:生石灰与水反应剧烈,用温度计测量温度变化。

反应结束后小烧杯内为白色的浊液。

现象:当吹气后清液逐渐变浑浊。

实验 2 现象:白色粉末遇水变蓝,当加入较多量水后,固体全部溶解,溶液呈蓝色。

#### 四、相关链接

##### 1. 水污染

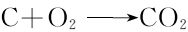
污染水体的原因有很多,一般有:水体中生物体的腐烂;暴雨引起农田水的倒灌;工业废水和生活污水的任意排放;向水体中任意投入垃圾、废品等。其中人为的原因更应引起人们的关注。

化学污染物是指含有汞、砷、镉、铬、铅等重金属元素,含氮化合物,氰化物和酚类、农药、洗涤剂等有机物。例如,日本的水俣事件,就是在 20 世纪 60 年代日本水俣市市民食用了受汞污染的鱼而引起的,水中的汞就是来自工厂排放的废水。

##### 2. 衡量水体自净能力的指标——溶解氧

溶解氧(DO)是指溶解在水中的分子态氧。溶解在水体中氧气的含量和空气中氧气的分压、大气压、水温及水质等有密切关系。在 20℃、100 kPa 条件下,每升纯水中约含 9 mg 氧气,

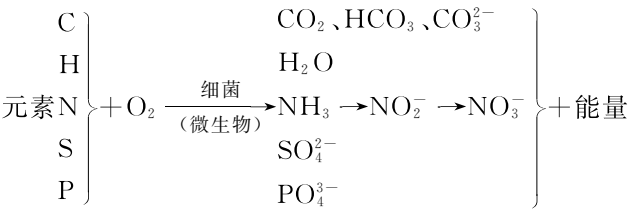
即约9 ppm(ppm 是百万分之一,这里是指 1 L 纯水中溶解氧的质量占全部质量的百万分之一)。有些有机物在好氧菌作用下发生生物降解,要消耗水体中的溶解氧,若将有机物以碳计:



溶解氧的相对分子质量和碳的相对原子质量比是 32/12,即 3 份质量的碳要消耗 8 份质量的氧。当水体中的溶解氧降到 5 ppm 以下时,一些鱼类的呼吸就会发生困难。当然水体中的溶解氧,由于空气中的氧不断溶入以及水生植物的光合作用会加以补充,但水体被易氧化的有机物污染,则水体中的溶解氧会逐渐减少,如果氧补充不及时,厌氧菌就会很快繁殖,有机物发生腐败而使水体发黑、发臭。

研究和测定水体中溶解氧的含量,对研究水体的自净作用及水生动物的生存有重要的作用。水体一方面在被污染的过程中消耗溶解氧,另一方面又有新的氧溶解,得到补充。溶解氧恢复到未遭污染的初始状态,需要有一个过程(或周期),这个过程很短,说明水体的污染不严重,或者水体的自净能力强,否则就表示水体污染严重,水体的自净能力弱,甚至失去自净能力。

3. 有机物在好氧菌作用下变化的过程



耗氧有机物包括:石油中烷烃、糖类、脂肪、芳香族化合物,植物营养物质及其他有机物等。

4. 水的密度

在不同温度下,水的密度虽然相差不大,但对自然界中很多现象的发生具有十分重要的意义:

温度(℃)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	温度(℃)	密度(g/cm <sup>3</sup> )
0.0	0.999841	4.0	0.999973
10.0	0.999700	20.0	0.998203
30.0	0.995646		

5. 电解水

电解水时,一般用 6—12V 的直流电。但是,水是很弱的电解质,它的电离常数(K)在常温下为 1.8×10<sup>-16</sup>,所以纯水的导电能力极弱。在电解水时,要加入一些电解质,所加入的电解质在进行电解水的条件下,它在电极上基本上不发生化学变化。通常是配制成 5%—15%(即 1.1—3.8 mol/L)的氢氧化钠溶液或 1 : 7—1 : 5(即 2.3—3 mol/L)的硫酸溶液,作为电解水的溶液。

6. 世界水日的宣传主题

2018 年:借自然之力,护绿水青山

2017 年:废水

2016 年:水与就业

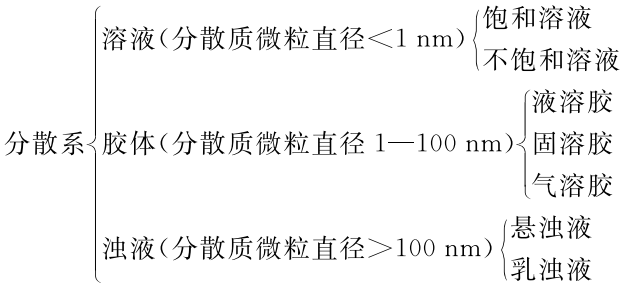
2015 年:水与可持续发展

2014 年:水与能源

2013 年:水合作

2012 年:21 世纪的水与粮食安全

7. 分散系教学时,可进行如下归纳:



溶液、悬浊液和乳浊液比较

	溶 液	悬 浊 液	乳 浊 液
特征(均一、稳定性)	均一、稳定,放置后不沉淀、不分层	不均一、不稳定,放置后发生沉淀	不均一、不稳定,放置后发生分层
被分散物质原来的状态	固体、液体或气体	固体	液体
分散在水中的微粒	分子或离子	许多分子的集合体	许多分子的集合体
实 例	食盐水、蔗糖溶液	泥水	油水混合物

五、“思考与复习”参考答案

1. 水中含有溶解的氧气,氧气溶于水是一种物理变化。若将生石灰放进水中,它与水反应,生成新的物质,这是化学变化。

2. 水可以溶解许许多多的物质,形成水溶液;水也可以使很多物质分散在其中,形成浊液,所以水是一种重要的分散剂。

在生活中,由水和其他物质配制成溶液,给生活带来不少方便和有益之处,如针剂、药剂、饮料、汤水等,生活中的实例可以说无处不在。

3. 略

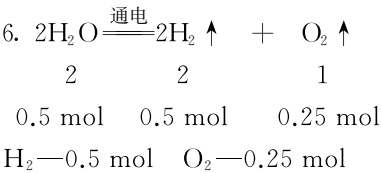
4. 1 天:

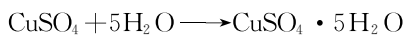
$$0.05\times 2\times 60\times 60\times 24=8640(\text{mL})=8.64(\text{L})$$

1 年:

$$8.64\times 365=3153.6(\text{L})\quad 1\text{ 万只龙头}\quad 3153.6\times 10000=3.15\times 10^7(\text{L})$$

5. 略





5                      1

2.5 mol    0.5 mol

消耗水 2.5 mol

## 3.2 溶 液

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 理解物质的溶解性及影响物质溶解性的因素。
2. 理解溶解度、饱和溶液、不饱和溶液、结晶概念。掌握溶解度的简单计算。
3. 掌握溶液的溶质质量分数的计算。

#### (二) 过程与方法

初步具有设计实验的能力；分析影响物质溶解性的因素；归纳饱和溶液和不饱和溶液的相互转换条件。

体验和感悟比较溶质溶解度大小的方法。

### 二、教学重点和难点

#### (一) 重点

1. 饱和溶液和不饱和溶液。
2. 溶解度。
3. 溶质质量分数。

#### (二) 难点

溶解度。

### 三、教学建议

1. 关于物质的溶解性教学时，让学生进行如下探究活动  
提出问题：引导学生在相同的条件下比较物质的溶解性

↓

假设可能：几种物质都能溶于水

↓

制订计划：如何完成实验，步骤设计

↓

收集结果：记录数据

↓

分析解释：怎样才能比较物质的溶解性

↓

提升结果：同一种物质，在不同条件下溶解性的比较  
(提出新问题)

↓

假设可能：

↓  
制订计划：

↓  
收集结果：

↓  
分析解释：

↓  
提升结果：影响固体物质溶解性的外因，主要有温度、溶剂性质等。气体溶解性还跟压强有关。

## 2. 关于饱和溶液和不饱和溶液的教学建议

通过实验，应让学生了解：(1) 只要条件一定，溶质一般不会无限制地溶解在溶剂中。(2) 要判断溶质的溶解是否有限度，就必须确定“一定温度”和“一定量的溶剂”两个条件。从而引出饱和溶液。(3) 对大多数溶液，可以得出以下结论：

饱和溶液  $\xrightleftharpoons[\text{降温、减少溶剂、增加溶质}]{\text{升温、增加溶剂}}$  不饱和溶液

## 3. 关于溶解度的教学建议

物质的溶解性是物质溶解能力的定性表示，而溶解度是物质溶解能力的定量表示。物质的溶解性是物质本身的一种属性。当精确地比较不同物质的溶解能力时，就需要用溶解度来比较。

溶解度的单位：g/100 g 溶剂

归纳出：

条件 在一定温度下

标准 在 100 g 溶剂中(一般指 100 g 水)

状态 溶液呈饱和状态

单位 g/100 g 溶剂

在归纳出溶解度概念后，可向学生说明，物质溶解能力的大小既决定于内因，也决定于外因。还要向学生指出，搅拌和振荡能使物质加速溶解，但是并不能增大其溶解度。

## 4. 关于溶解度曲线的教学建议

(1) 介绍画溶解度曲线的方法。将实验数据(不同温度下硝酸钾的溶解度)列表→建立直角坐标系，确定横坐标和纵坐标→用点表示实验数据在坐标系中的位置→将各点连成曲线。

(2) 培养学生查阅、比较和分析溶解度曲线的能力，即让学生学会查阅某物质在一定温度时的溶解度；比较同温度时不同物质溶解度的大小；分析同种物质在不同温度时溶解度大小的变化趋势。通过以上教学，学生经过思考，得出“大多数固体物质的溶解度随着温度的升高而增大”“少数物质的溶解度受温度变化影响较小”“极少数物质的溶解度随温度的升高而减小”的结论。

联系生活中的实例，启发学生认识温度和压强对气体溶解度的影响。

## 5. 关于溶液的溶质质量分数的教学建议

先分析溶液的组成，溶液是由溶质和溶剂两部分组成的。再引出溶质质量分数的概念，溶液的浓度用溶质的质量百分比表示，即溶质的质量分数。其计算方法：

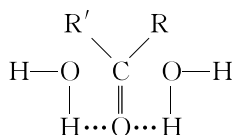
$$\text{溶质的质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}}$$

#### 四、相关链接

##### 1. 物质的亲水性和疏水(憎水)性

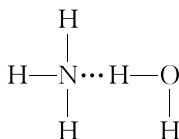
对离子型和强极性物质特别是能形成氢键的物质,水通常是一种良好的溶剂,这类物质具有亲水性。对非极性物质(如碳氢化合物)来说,一般不溶于水,这类物质具有疏水性。

无机盐溶于水并发生离解,形成水合离子,如  $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ 、 $\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}$  等。这些都是水作为配体的配合物(原称为络合物、络离子)。水分子是偶极分子,水分子之间以氢键相互缔合。无机盐亲水性强,是因为它们的离子能打开水分子之间的氢键,形成水合离子,并溶于水中。含有氧原子的基团,如醇、醛、酮和羧酸等,大多数具有亲水性,这是因为氧原子的电负性强,能与水分子中的氢原子之间形成氢键。



因此,相对分子质量不大的醇、醛、酮和羧酸等可溶于水。

氮原子也能与水分子中的氢原子之间形成氢键。



因此,相对分子质量小的胺类也可溶于水。

硫的电负性(2.58)比氧的电负性(3.44)小得多,形成氢键的能力也弱得多,因此当化合物中的氧原子被硫原子取代后,一般它在水中的溶解度会减小。

烷烃和芳烃等有机化合物,不能形成氢键,它们在水中的溶解度小。烷烃的链愈长,芳烃的环愈多,它们在水中的溶解度愈小。

物质的亲水性强弱的规律,可简单地概括为:

- (1) 凡是离子都是亲水的。
- (2) 物质中含亲水基团愈多,其亲水性愈强。常见的亲水基团有一OH、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{NH}_2$  等。
- (3) 物质中含疏水基团愈多,其疏水性愈强,常见的疏水基团有一 $\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、卤代烷基、苯基、萘基等。

##### 2. 含有结晶水的固态化合物,称为结晶水合物

(1) 结晶水合物中的水分子是以确定量存在的,如  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  等。因此,结晶水合物是纯净物。

(2) 水合物中的水分子有各种结合方式。一种是作为配位体,配位在金属离子上,称为配位结晶水。另一种结合在阴离子上,称为阴离子结晶水。例如, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  加热到  $113^\circ\text{C}$ ,只失去 4 分子水,加热到  $258^\circ\text{C}$  才能脱去最后 1 分子水。由此推断,它的结构简式是  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}[\text{SO}_4(\text{H}_2\text{O})]^{2-}$ 。

3. 溶解度的大小跟溶质和溶剂的性质有关,还跟外界条件有关。大多数固态物质的溶解度随温度上升而增大,如氯化铵、硝酸钾。少数固态物质的溶解度受温度变化的影响很

小,如氯化钠。含有结晶水的硫酸钠( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )的溶解度低温时随温度升高而增大,当达到一定温度( $32.4^\circ\text{C}$ )时,随温度升高而减小(这时  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  脱水成  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )。含有结晶水的氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 和醋酸钙 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 等物质的溶解度随温度升高而减小。

气体的溶解度随温度升高而减小,随压强增大而增大。

“思考与讨论”答案

图 3.2—4

固态物质随温度升高而溶解度增大的是:硝酸钠、硝酸钾等。

溶解度随温度变化不明显的固态物质有:氯化钠。

固态物质随温度升高而溶解度减小的是:氢氧化钙。

气态物质的溶解度都是随着压强的增大而增大,随着温度的升高而减小。

图 3.2—9

①  $90^\circ\text{C}$ , 200 g/100 g 水

②  $60^\circ\text{C}$

③ 固体 64 g/100 g 水

④ 固体析出增多 32 g/100 g 水

### 五、“思考与复习”参考答案

1. 加溶剂或升高溶液的温度。
2. D 无法比较,因为两种溶液的温度不同。
3. D 无法比较,因为 A、B 两种物质溶解在不同的溶剂中。
4. D 由于没有达到饱和状态,无法计算溶解度。
5. B、D 因为溶液的浓度有所增加,而在一定温度下的溶解度是不变的。
6. D
7. C
8.  $60^\circ\text{C}$
9. (1) 15%  
(2) 17.14 g  
(3) 80 g  
(4) 62.8 g

## 3.3 溶液的酸碱性

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 知道溶液呈一定的酸碱性,溶液可分为中性、酸性或碱性。
2. 学会用酸碱指示剂和 pH 试纸测定溶液的酸碱性。

#### (二) 过程与方法

1. 选择指示剂测试,推断溶液的酸碱性。

2. 观察、记录实验现象,分析、推理实验结论。

### (三) 情感态度与价值观

关注溶液酸碱性与人体的健康和生活的关系。

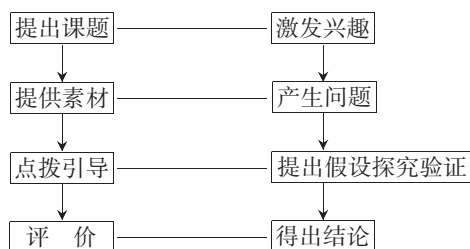
## 二、教学重点和难点

溶液酸碱性及 pH。

## 三、教学建议

1. 本节教学内容浅显,与生活、实践联系广泛,教学有较大的开放性,允许学生进行实验的设计与分类操作,并对实验的成败进行分析和交流,体现教学中学生的主体地位。

2. 引导—探究模式



3. 关于“指示剂”“溶液酸性”实验的建议

(1) 观察石蕊试液在盐酸、澄清石灰水及蒸馏水中的颜色变化,得出石蕊在酸性溶液、碱性溶液及中性溶液中的颜色变化,然后再用石蕊试液测试氯化铵、碳酸钠、氯化钠溶液的酸性。

(2) 观察酚酞试液在酸性溶液、碱性溶液及中性溶液中的颜色变化。

(3) 用 pH 试纸测试溶液的酸性,并比较溶液酸性的强弱。

4. 课外活动建议

探究空气中  $\text{SO}_2$  含量高低与酸雨 pH 的关系。

(1) 测量一段时间内,上海地区雨水的 pH,并作记录。

(2) 记录一段时间内,上海地区每天公布的空气质量报告中  $\text{SO}_2$  的含量值。

(3) 查阅相关书籍与相关的网站。

要求:

(1) 分析雨水 pH 与空气中  $\text{SO}_2$  含量的关系。

(2) 分析上海地区雨水中酸雨的情况。

(3) 提出合理的建议。

## 四、相关链接

### 1. pH 概念

pH 为氢离子浓度的负对数。1909 年丹麦化学家索伦森发明 pH 标度,用于表示水溶液中氢离子的浓度。这一表示法比较简单、方便,其数学表达式为  $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$ 。常温下,纯水中  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 10^{-7} \text{ mol/L}$ ,所以纯水呈中性。中性溶液的  $\text{pH} = 7$ 。酸性溶液  $\text{pH} < 7$ ,酸性越强 pH 越小;碱性溶液  $\text{pH} > 7$ ,碱性越强 pH 越大。pH 只是用于表示溶液中  $c(\text{H}^+)$  在某一范围内的酸性,若  $c(\text{H}^+) > 1 \text{ mol/L}$ ,则直接采用氢离子浓度的数值而不用 pH 表示;当  $c(\text{OH}^-) > 1 \text{ mol/L}$ ,就以氢氧根离子浓度的数值表示溶液的碱性,也不用

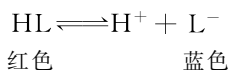


pH 表示。所以 pH 的适用范围是 0—14。

## 2. 酸碱指示剂的变色原理

石蕊和酚酞都是酸碱指示剂，它们都是弱的有机酸。在溶液中，由于溶液酸碱性的变化，指示剂的分子结构会发生变化，所以会显示不同的颜色。

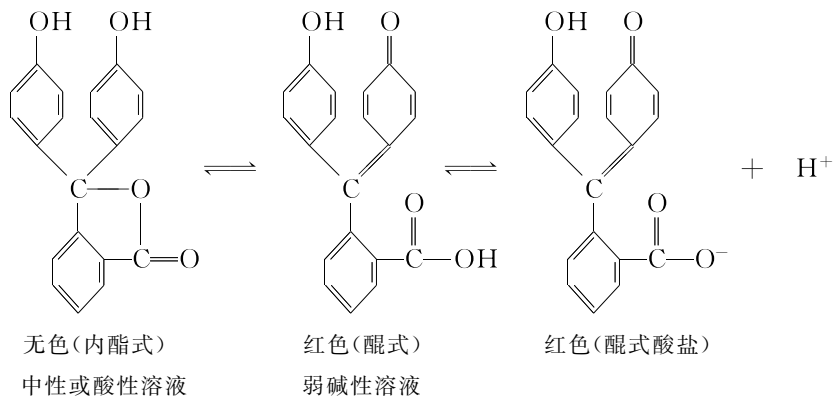
石蕊(主要成分用 HL 表示)在水溶液中能发生如下电离：



在酸性溶液中，石蕊主要以分子形式存在，所以溶液显红色；在碱性溶液中，上述电离平衡向正反应方向移动，主要以离子形式存在，所以溶液显蓝色；在中性溶液中，分子和离子同时存在，所以溶液显紫色。

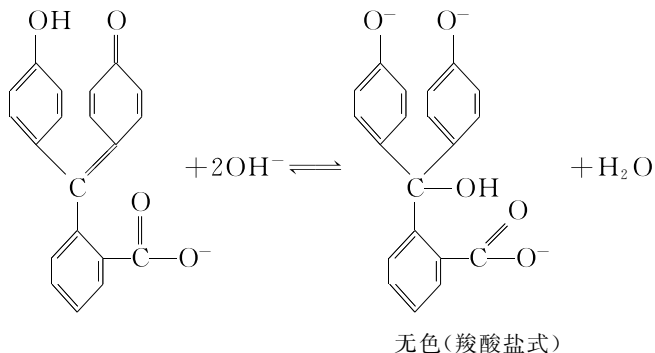
石蕊能溶于水，不溶于酒精，变色范围是 pH5.0—8.0。

酚酞是一种有机弱酸，在酸性溶液中，由于  $\text{H}^+$  浓度较大，主要以分子形式存在而呈无色。随着溶液中  $\text{H}^+$  浓度降低， $\text{OH}^-$  浓度增加，平衡向正反应方向移动，主要以离子形式存在而呈红色。酚酞在溶液中的电离过程如下式所示：



这个转化过程是一个可逆过程，如果溶液中  $\text{H}^+$  浓度增大，平衡向逆反应方向移动，主要以分子形式存在。因此，酚酞在酸性溶液中呈无色。当溶液中  $\text{H}^+$  浓度降低， $\text{OH}^-$  浓度增大，平衡向正反应方向移动，主要以离子形式存在。酚酞的变色范围是 pH8.0—10.0。

酚酞的醌式或醌式酸盐，在碱性介质中不稳定，会慢慢转化为无色的羧酸盐式，如下图所示。



因此，做氢氧化钠溶液遇酚酞显色实验时，要用稀的氢氧化钠溶液，而不用浓的氢氧化钠溶液。

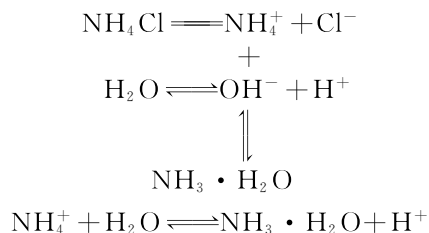
### 3. 酸溶液和酸性溶液

酸溶液是指酸的水溶液,酸溶液一定呈酸性。酸性溶液是指呈酸性的水溶液。注意:呈酸性的溶液不一定是酸溶液。例如,有些盐的水溶液也呈酸性。

硫酸氢钠溶液由于电离而呈酸性:



氯化铵溶液由于水解而呈酸性:



### 4. 酸碱指示剂和 pH 计

水溶液的酸碱性常用酸碱指示剂显示。酸碱指示剂大多数是染料,在不同 pH 下会显示不同的颜色,据此可知 pH 大小。三种常用指示剂石蕊、酚酞和甲基橙分别有各自的变色范围:石蕊 pH5.0—8.0,酚酞 pH8.0—10.0,甲基橙 pH3.1—4.4。另有一种宽范围的指示剂,常制成试纸形式,称为 pH 试纸。它在不同 pH 下会显示不同颜色,使用时只需要将一片试纸用待测液润湿,对照标准比色卡即可测出这种溶液的 pH。溶液的 pH 还可使用酸度计测量,其测量原理为:电流通过溶液的电压取决于溶液的 pH,所以只需要测定通过溶液的电压就能得到相应的 pH。如把酸度计的刻度以 pH 代替相对应的电压值,测定时就可以直接读出待测溶液的 pH,这种酸度计称为 pH 计。

### 5. 常见食物和饮料的 pH 范围

食 物	pH	食 物	pH
柠檬汁	2.2—2.4	牛 奶	6.3—6.6
食 醋	2.4—3.4	饮用水	6.5—8.0
葡萄酒	2.8—3.8	蛋	7.6—8.0
橘子汁	3.0—4.0	软饮料	2.0—4.0
啤 酒	4.0—5.0		

## 五、“思考与复习”参考答案

1. 酸性:盐酸

碱性:氨水

2. 经常喝玉米粥和鸡蛋清,平时要经常关注食品的包装说明与自己的体质相匹配。

3. pH=4 的溶液只能说明是酸性溶液,但不能说明一定是酸溶液。

4. 略

5. 略

6. 略

## 六、本章“小结与思考”参考答案

1. A

2. C

3. D

4. D

5. B

6. D

7. A

8. D

9. A

10. 150 100 12.5%

11. 5%

12. (1) 30 °C时,A 物质的溶解度为 20 g/100 g 水

(2)  $A > B > C$

(3) 9.1 g 9.1% 10 g

(4)  $A = B > C$  A C

13. 2.5 47.5

14. (1) 酸性,取少量试液,滴入 2 滴石蕊试液后溶液呈红色

(2) 中性,取少量试液,滴入 2 滴石蕊试液后溶液呈紫色

(3) 碱性,取少量试液,滴入 2 滴石蕊试液后溶液呈蓝色

## 4. 燃料及其燃烧

### 一、本章的地位和作用

1. 继第2章“气”和第3章“水”，本章以为人类带来文明的“火”作为切入口，探讨与生产和生活密切相关的燃烧与灭火的常识和原理，以及有关消防的措施。通过学习可燃物燃烧的必要与充分条件，体会燃烧和灭火的辩证关系，树立安全用“火”和珍视生命的意识。

2. 从火引出化石燃料煤、天然气和石油。通过学习了解各种家用燃料的不同性能，关注燃料的合理使用，树立节约能源和环境保护的意识。

3. 化石燃料中都含有碳元素，通过学习碳、碳的同素异形体和碳的化合物，可进一步熟悉和掌握元素符号、化学式、化学方程式。

4. 本章设计了不少学生实验和课堂实验，以提高学生动手和分析问题的能力，还引入启普发生器。通过对启普发生器的构造与原理的学习，可进一步提高学生发现问题、分析思考、解决问题的能力。

### 二、本章教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 常见的家用燃料(A)
2. 燃料充分燃烧(B)
3. 碳(B)
4. 一氧化碳(B)
5. 二氧化碳(B)
6. 同素异形现象和同素异形体(A)
7. 二氧化碳的实验室制法(B)
8. 简易启普发生器(B)

#### (二) 过程与方法

1. 认识化学实验是学习物质化学性质的重要手段。
2. 运用调查、对比实验等方法，提高通过实践进行学习的能力。

#### (三) 情感态度与价值观

1. 安全使用燃料，感悟珍视生命的意义。
2. 形成节约能源、保护环境意识。

### 三、本章重点和难点

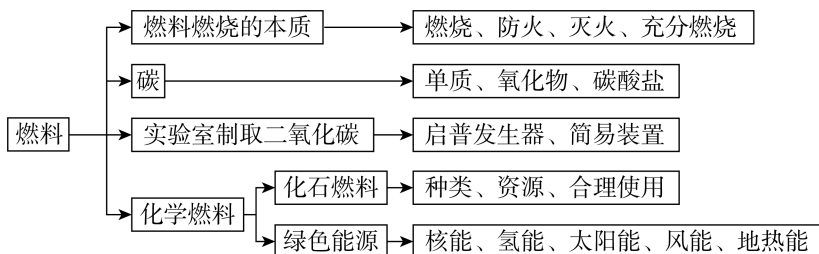
1. 碳及碳的化合物的性质。
2. 实验室制取二氧化碳气体。

### 四、本章课时安排

- |                |      |
|----------------|------|
| 4.1 燃烧与灭火      | 2 课时 |
| 4.2 碳          | 3 课时 |
| 4.3 二氧化碳的实验室制法 | 1 课时 |

4.4 化学燃料	2 课时
实验	2 课时
复习与练习	2 课时
合计	12 课时

## 五、本章知识结构



## 4.1 燃烧与灭火

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 知道燃料燃烧的条件、爆炸极限和充分燃烧的方法。
2. 知道着火点、自燃、燃烧和缓慢氧化。
3. 初步学会判断火险类型和简单的灭火方法。

#### (二) 过程与方法

运用调查的方法了解火灾造成的危害。

#### (三) 情感态度与价值观

1. 感悟珍视生命的重要性,形成消防安全意识。
2. 通过分析燃烧与灭火的条件,形成对立统一的辩证观点。

### 二、教学重点和难点

1. 理解燃烧、缓慢氧化、自燃、爆炸和氧化反应之间的联系与区别。
2. 理解灭火的原理。

### 三、教学建议

1. 教师可以从人类认识火、支配火出发,引入可燃物燃烧,并通过火实现一系列化学变化的教学内容。学会用火是人类第一次开发除自身的生物能之外的一种强大的能源而获得了改造自然的有效手段。

2. 白磷剧毒,易溶于  $\text{CS}_2$ , 不溶于水,必须保存在冷水中。处理白磷必须十分小心,块状白磷可以在水下切割成小颗粒。切割下来的白磷细粒和实验过程中用剩的白磷残屑必须要用纸包好后燃烧完全,以免留下隐患。

通过白磷燃烧的课堂实验,激发学生思维:观察→思考→假说→实验→推理。

热水中的白磷不能燃烧,但在通入空气后能够燃烧。说明可燃物燃烧的条件必须同时满足。

“课堂实验”“自燃现象”应注意：配制白磷的二硫化碳溶液浓度不能过小，否则不易自燃。而且，该溶液应该现用现配，不宜储存。

3. 红磷的着火点( $240^{\circ}\text{C}$ )较高，虽然露置在空气中，跟氧气接触，发生缓慢氧化，但是热量的积聚达不到它的着火点，所以不会自燃。

使可燃物持续燃烧的最低温度称为可燃物的着火点。

用下列问题帮助学生理解着火点概念：

为什么煤炉火用扇子越扇越旺，而蜡烛火用扇子一扇就会熄灭？

4. 为什么镁带在二氧化碳气体中也能燃烧？

从化学反应角度分析，金属镁夺取了二氧化碳中的氧元素，发生了氧化反应，而碳从化合态被还原成游离态。从而进一步深化“燃烧”的概念。

5. 物质在一定条件下，能发生剧烈反应，放出大量的光和热，且有产生火焰的性质，称为物质的可燃性。

有可燃性的物质往往有较强还原性，在有氧化剂存在的条件下，当温度达到可燃物的着火点时就会发生燃烧。常见可燃物的燃烧是在空气或氧气中发生的，实际上，并非只有氧气才能作为燃烧的氧化剂，只要存在较强氧化性的物质，甚至二氧化碳也能支持部分活泼金属的燃烧。

“课堂实验”镁带在二氧化碳气体中燃烧，发出耀眼的白光，生成白色固体和黑色粉末。镁带能够在二氧化碳气体中燃烧，能否说明二氧化碳气体也具有助燃性呢？

金属钠能够在氯气中燃烧，发出黄色火焰，生成白色固体。

通过实验，让学生体会化学概念、理论的形成是建立在实验基础上的，并根据新的实验事实不断发展。

6. 教师展示一些常用的消防器材，播放灭火的影视资料，引导学生找出灭火的方法，掌握消防知识，理解与燃烧和爆炸有关的图标含义。让学生到实验室或消防重点单位如加油站、油库、商场等场所进行实地调查，组织消防演习预案评比，强化消防安全意识。

7. 爆炸的发生并不都是与氧气发生反应，爆炸也并不都是由化学反应引起的，有些爆炸过程中只发生物理变化。

注意：可燃性气体在点燃之前要进行纯度的检验，防止加热时引起空气和可燃性气体的混合气体发生爆炸。

8. 组织学生查找资料，列举发生火灾的例子，分析火灾发生的原因，并讨论救火的措施。增强学生安全 and 自我保护的意识，加强校园安全教育，学会在家庭、学校或其他场所遇到火险时能够采取正确的方法求生。

图 4.1—4 让学生感受火灾造成的巨大损失，认识人类对火的控制与利用同样重要。

9. 给学生提供资料，组织讨论。例如，某城市近郊的垃圾场发生爆炸。试分析，垃圾场为什么会发生爆炸？对寻找新的垃圾处理方法，你有什么建议？

10. 水是一种最常见的灭火材料。组织学生讨论分析：水是如何灭火的？

11. 建议对下列情况进行调查与交流：

① 家庭使用的燃料种类。

② 橡皮管老化情况。

③ 家庭中是否有灭火器？是否在有效期内？你会使用吗？

12. 关于燃料的充分燃烧,建议进行下列调查与讨论:

① 你家的上一年度中平均每月燃料的消耗情况。

② 使用家庭燃料的节能措施。

③ 学校燃料的使用情况。

④ 提高燃料利用率的措施。

实践活动:组织一次消防演习活动。

13. “思考与讨论”遇火险可以采取的措施:

① 切断电源;

② 迅速拨打火警电话:119;

③ 用湿毛巾作过滤器捂住口鼻,迅速离开现场。

#### 四、相关链接

1. 纯净的白磷是无色透明的晶体,遇光会逐渐变黄,所以又称为黄磷。白磷剧毒,误食0.1 g 即能使人致死。白磷不溶于水,易溶于  $\text{CS}_2$ 。

2. 物质在燃烧过程中产生的“烟”“雾”“烟雾”的区分

烟和雾都是胶体。胶体是一种分散体系,分散体系是由分散介质和分散微粒构成的。当分散在分散介质中的分散微粒的直径在 1—100 nm,这种分散体系就是胶体。

烟是由空气和分散在其中的固体小颗粒构成的胶体;雾则是由空气和分散在其中的小液滴构成的胶体。烟雾是指空气和同时悬浮在空气中的固体小颗粒和小液滴构成的胶体。例如,红磷在氯气中燃烧,生成三氯化磷小液滴和五氯化磷固体小颗粒,分散在空气中,分别形成烟和雾,合称烟雾。在九年级化学教学中只要介绍分散系即可。

3. 自制灭火器反应原理: $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

4. 干粉灭火器以稀有气体、氮气或二氧化碳气体为动力,将灭火器内的干粉以烟雾状的形式向燃烧物体喷射。当干粉与火焰接触时,发生一系列物理变化和化学变化,最终将火焰扑灭。

1211 灭火器属于卤代烷灭火器,具有灭火后不留痕迹的优点。

5. (1) 黑火药主要是由硝酸钾、硫黄、木炭等固体粉末组成的混合物,易剧烈燃烧。燃烧时发生的主要反应是: $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{S}$

(2) 黑火药的由来。黑火药的发明来自长期炼丹制药的实践。它的主要成分硝石(硝酸钾)、硫黄是古代中医治病的重要药材。黑火药发明后仍作为治湿气、避瘟疫、治皮肤病的药物。所以黑火药与“药”有联系,名称由此而来。

#### 五、“思考与复习”参考答案

① 防止发生爆炸。

② 发生缓慢氧化,积聚热量达到可燃物的着火点即引起剧烈燃烧,发生爆炸。

③ 查找家庭和学校的煤气开关、电器线路、开关、插座等情况,做好记录,将结果反馈给家长和教师。

④ 风门开关可以调节火焰的大小。

## 4.2 碳

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 知道活性炭的吸附性、 $C_{60}$ 的结构、碳的同素异形体等概念。
2. 理解金刚石、石墨的物理性质和用途。
3. 掌握碳的化学性质(稳定性、可燃性、还原性)、碳酸钙等碳酸盐的性质;知道碳酸盐的重要用途、碳酸钙与碳酸氢钙的相互转化。

#### (二) 过程与方法

运用对照实验的方法学习一氧化碳和二氧化碳的性质。

#### (三) 情感态度与价值观

从二氧化碳等温室气体的过度排放感悟环境保护的责任。

### 二、教学重点和难点

1. 理解碳及碳的化合物之间的相互变化。
2. 理解还原反应与氧化反应。

### 三、教学建议

1. 碳及其化合物种类繁多,应用广泛,在教学中要点明本章节学习的重要性和主要的研究对象。

2. 联系生活实际说明在常温下碳的化学性质不活泼。当温度升高时,碳的活动性快速增强。

3. 熟练书写碳及其化合物之间相互转化的化学方程式,巩固练习并学会应用。

4. 木炭还原氧化铜实验(图 4.2—5),注意:

- ① 选择氧化铜与碳的质量比约为 10 : 1。
- ② 木炭要新烘烤过,在研钵中研成粉末,与氧化铜混合均匀。
- ③ 用新制的氧化铜进行还原反应。
- ④ 设计实验方案:在试管中生成铜镜。

要求学生细致观察实验现象,根据实验事实写出反应产物,注明反应条件,写出完整的化学方程式。教师在演示实验过程中:

(1) 介绍实验装置:试管口略向下倾斜和选用酒精喷灯的原因。

(2) 重点观察澄清石灰水和试管中的黑色粉末分别发生了什么变化?

(3) 思考:澄清石灰水变浑浊、黑色粉末变红色说明发生了什么化学反应? 通过讨论,逐步写出反应物和产物的化学式,并配平化学方程式。使学生更深刻地理解“实验事实是书写化学方程式的依据”,实验是获取化学知识的重要手段和方法。

5. 以碳的同素异形体为例,从同素异形体概念引导学生思考理解元素与单质的区别和联系。教学过程中可以提供活性炭吸附气体的实验数据,启发学生寻找相关因素分析吸附规律,培养学生综合分析能力。活性炭吸附各种气体(同温同压)的体积跟气体分子结构和沸点的高低有关。一般有毒气体的沸点都比氧气的沸点高,因此工业上和军事上用活性炭作主要吸附剂来制造防毒面罩。同时要注意,活性炭的吸附能力是有限的,吸附到一定程度



后会失去吸附能力,必须经过活化处理后才能重新具有吸附能力。

教师可以剖析家用净水器的结构,并使其中的活性炭活化,增强学生的动手能力并激发学习兴趣。指导学生做一个简易净水装置,玻璃管中放的活性炭的量越多,水流越慢,脱色效果越好。

吸附属于物理变化。活性炭除吸附气体外还可吸附有色物质。

6. 一氧化碳和二氧化碳的教学可从比较它们的分子组成入手,这样有利于从物质的构成上理解一氧化碳的可燃性和还原性。一氧化碳的化学性质应抓住可燃性、还原性和毒性三点,联系实际,将煤气可以燃烧和煤气中含有一氧化碳两个事实联系起来。结合燃烧后的产物,启发学生理解鉴别氢气和一氧化碳的方法。

7. 通过阅读、收集资料后分析,理解二氧化碳对气候的影响,鼓励学生关心社会生活中的化学问题。

二氧化碳无毒性。但是,当浓度达到 10% 时,就会使人失去知觉,在半小时内因呼吸停止而死亡。

二氧化碳,俗称碳酸气,又称为碳酸酐或碳酐。常温下是一种无色略有酸味的气体,熔点  $-56.6^{\circ}\text{C}$ , 密度  $1.977\text{ g/L}$ 。气态二氧化碳在  $20^{\circ}\text{C}$ 、 $5.73\times 10^6\text{ Pa}$  下就能液化。当降低液态二氧化碳的压强,使一部分液态二氧化碳变为气体,吸收大量热,使另一部分液态二氧化碳冷凝为雪花状固体,把雪花状固态二氧化碳压实,即为干冰。

不能用手触摸干冰,以免被冻伤。干冰是分子晶体,在  $-18.5^{\circ}\text{C}$  时不经过熔化而直接升华,且较慢可以保持  $-80^{\circ}\text{C}$  左右的低温,所以常用作冷冻剂。

8. 大气中的  $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$  大气中  $\text{CO}_2$  浓度急剧增加有两个主要因素:一是随着工业的飞速发展和人口剧增,矿物燃料的大量使用,增加了燃烧产物二氧化碳的排放;二是森林的毁坏,使森林对  $\text{CO}_2$  的吸收大量减少。 $\text{CO}$  是人类向大气中排放量最大的污染物,主要来自燃料的不完全燃烧,其中汽车排放量最多。

9. 引导学生从下列角度讨论检验二氧化碳最可靠的方法。

- (1) 将燃着的木条伸入集气瓶中,观察燃着的木条是否熄灭。
- (2) 将带火星的木条伸入集气瓶中,观察木条是否熄灭。
- (3) 向集气瓶中倒入少量澄清石灰水,振荡,观察石灰水是否变浑浊。
- (4) 向集气瓶中倒入少量石蕊试液,振荡,观察石蕊试液是否变红。

10. 从一氧化碳和二氧化碳分子组成的角度引入教学。讨论它们相似和相异的物理性质,采用对比的方法,讨论其化学性质,在教学过程中有机渗透从量变到质变的辩证观点。 $\text{CO}$  与  $\text{CO}_2$  的性质比较:

$\text{CO}$	$\text{CO}_2$
密度比空气密度略小	密度比空气密度大
难溶于水	能溶于水
有可燃性	没有可燃性
有还原性 $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$	有氧化性 $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$

初中化学对氧化还原反应的教学要求是只要求从得失氧的角度进行分析,不宜随意提高教学要求。

11. 稳定性是物质的一种化学性质,反映物质在一定条件下发生化学反应的难易程度。可分为热稳定性、光化学稳定性和氧化还原稳定性等。通常,越不活泼的物质,其化学稳定性越好。例如,石墨在常温下氧化还原稳定性很好;碳酸在常温下热稳定性很弱,极易分解。

12. “学生实验”碳及其化合物的性质实验现象:

实验一:溶液变为红色;加热后溶液呈紫色。

实验二:二氧化碳通入澄清石灰水后,溶液变浑浊,继续通入二氧化碳后又变澄清,其原因是二氧化碳能与难溶性碳酸钙反应生成可溶性碳酸氢钙。

引导学生讨论通入二氧化碳与生成碳酸钙沉淀及继续通入二氧化碳直至碳酸钙沉淀恰好消失的物质的量之间的关系。

讨论:检验二氧化碳与除去二氧化碳是否都可以使用澄清石灰水?

实验设计:检验某组混合气体中是否混有二氧化碳,如果有则除去,然后再检验是否完全除去。

13. 实验现象:

实验一:燃烧时发出淡蓝色火焰,烧杯内壁上的澄清石灰水变浑浊。

实验二:黑色固体变成红色,产生无色气体使澄清石灰水变浑浊。

注意:① 一氧化碳有毒。② 实验装置(图 4.2—10)是如何解决气密性和多余气体处理的。

指导学生讨论:

① 煤气中毒的生理原因是什么? ② 什么条件下容易引起煤气中毒? ③ 一氧化碳没有气味,为什么城市管道煤气会闻到特殊臭味? ④ 怎样预防煤气中毒? ⑤ 发现煤气中毒怎样急救?

14. 实验中尾气的处理。一氧化碳还原氧化铜等实验尾气中含有有毒气体,不能直接排入空气,否则会造成污染。因此,要在反应装置的末端加装尾气处理装置,根据气体的不同性质,可以有多种处理的方法。例如,将具有可燃性的有毒气体燃烧或通过化学试剂与尾气进行化学反应以达到处理的效果。

15. 可向地理实验室借用石灰石、钟乳石等实物样品并向学生展示。设问:“怎样用化学方法鉴别两块矿石分别是石灰石或钟乳岩?”

16. “课堂实验”碳酸钙的分解。

石灰石完全煅烧后质量减轻了 44%,因此二氧化碳曾被命名为“固定空气”。石灰石可以加工成石灰,石灰可作为建筑材料。通过实验(图 4.2—12、图 4.2—14),使学生理解制取氢氧化钙的方法: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

#### 四、相关链接

1. 金刚石是典型的原子晶体,呈正四面体,每个碳原子位于正四面体中心,以  $\text{sp}^3$  杂化轨道与四个碳原子之间形成四根共价单键(键长  $1.55 \times 10^{-10} \text{ m}$ ,键角  $109^\circ 28'$ ),键能  $347 \text{ kJ/mol}$ ,金刚石是自然界中最坚硬的固体(已发现的物质中)。

金刚石是无色立方晶体,熔点  $3550^\circ\text{C}$ ,密度  $3.51 \text{ g/cm}^3$ ,光折射率高(2.417),光透明度

好,不导电,在室温下化学性质稳定。隔绝空气加热至 1 000℃ 会转变为石墨。

石墨晶体是混合键型的晶体,碳原子用  $sp^2$  杂化轨道与相邻的三个碳原子以  $\sigma$  键结合,形成正六边形的平面层状结构,另外每个碳原子还有一个 2p 电子,形成大  $\pi$  键。层与层之间依靠分子间作用力(范德华力)结合形成石墨晶体。

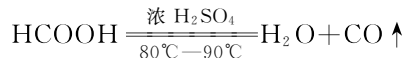
石墨是平面六边形的层状结构,其中每个碳原子都跟其他三个碳原子以共价键结合,相邻两层碳原子之间以范德华力相结合,作用力弱,易于滑动,具有良好的导电能力。

金刚石与石墨的物理性质之间存在巨大差异的原因是由于它们的内部结构(碳原子排列)不同而引起的。对初中学生不要求进一步讨论结构是如何决定性质的。

2. 1970 年,日本科学家小泽预言,自然界中碳元素还应该第三种同素异形体存在。1985 年英国科学家克罗托(H.W.Kroto)与美国科学家斯莫利(R.E.Smalley)、柯尔(R.F.Carl)在实验中,首次发现含有 60 个碳原子的原子簇,即  $C_{60}$ ,含有 70 个碳原子的原子簇为  $C_{70}$ 。 $C_{60}$  是由 20 个正六边形和 12 个正五边形构成的圆球形结构,共有 60 个顶点,分别由 60 个碳原子所占有,属于碳的第三种同素异形体,命名为富勒烯(Fullerene)。后又相继发现了  $C_{44}$ 、 $C_{50}$ 、 $C_{76}$ 、 $C_{80}$ 、 $C_{84}$ 、 $C_{90}$ 、 $C_{94}$ 、 $C_{120}$ 、 $C_{180}$ 、 $C_{540}$  等纯碳原子组成的分子,它们均属于富勒烯家族。 $C_{60}$  在超导、磁性、光学、催化及生物活性等方面表现出不少独特的性能,有望得到广泛的应用。

3. 一氧化碳的爆炸极限:与空气混合时 12.5%—75.0%,与氧气混合时 13%—96%(体积分数)。可见它的爆炸极限范围较宽,是危险性很大的有毒气体,使用时要特别小心,注意安全。

4. 一氧化碳的实验室制法:在 250 mL 烧瓶中加入 40 mL 浓硫酸,塞上附有分液漏斗和导管的双孔塞。将浓硫酸加热到 80℃—90℃,将甲酸从分液漏斗中逐滴滴入浓硫酸中。



因为一氧化碳气体密度跟空气的密度接近,而且有毒性,所以不能用排空气法收集,宜采用排水法收集。

5. 二氧化碳等温室气体大量吸收太阳光中的长波,使地球表面温度升高,并能阻止热量散发而形成温室效应。

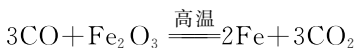
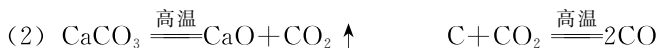
6. 教师以知识梳理方式进行新课教学的知识铺垫:元素在自然界中以游离态和化合态形式存在。其中,元素以游离态存在的是单质;以化合态存在的是化合物。利用插图、实验,采用物质性质与物质用途相联系的方法,通过阅读、实验、讨论的教学方法引导学生总结归纳金刚石、石墨的不同性质及用途。

7. 莫氏硬度是鉴定矿物相对硬度的一种标准。可选择部分矿物进行刻凿实验,确定其相对硬度。

## 五、“思考与复习”参考答案

1. 用燃着的木条进行检验,可以区分空气、氧气、氢气。剩余的氮气和二氧化碳可以用澄清石灰水检验。

2. (1) A— $\text{CaCO}_3$  B— $\text{CO}_2$  C— $\text{CaO}$  D— $\text{CO}$  E—Fe



3. 略

## 4.3 二氧化碳的实验室制法

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 理解实验室制取二氧化碳气体的原理。
2. 理解启普发生器原理。
3. 初步学会实验装置的气密性检查,学会使用简易装置制取二氧化碳气体。

#### (二) 过程与方法

1. 在实验过程中认识到实验设计和按实验步骤规范操作的重要性。
2. 能运用实验室制取二氧化碳气体的原理选择实验装置。

#### (三) 情感态度与价值观

1. 在实验室制取二氧化碳气体的操作过程中,形成认真的实验态度。
2. 通过化学实验,体验同学之间合作交流的重要性。

### 二、教学重点和难点

1. 理解启普发生器的原理。
2. 学会实验室制取二氧化碳气体的方法。

### 三、教学建议

1. 让学生讨论获得二氧化碳气体的方法:碳的燃烧;碳酸钙高温分解;呼吸等。

进一步分析:① 上述方法能否作为实验室制法? ② 实验室制取气体有哪些要求?

2. 实验室制取二氧化碳的反应原理:碳酸钙(石灰石或大理石)与稀盐酸反应。

(1) 根据碳酸盐与强酸发生复分解反应规律制取二氧化碳。

(2) 若使用硫酸,易生成微溶性硫酸钙使碳酸钙不能与硫酸接触,而使反应停止;若使用碳酸钠则反应过于剧烈,反应过快,使产生的二氧化碳气体不易收集。

3. 在组织学生学习二氧化碳实验室制法原理的基础上,分析反应物的状态分别是块状或颗粒状固体与液体,而且在反应过程中不需要加热,并剖析实验室使用启普发生器装置的结构,加深理解实验室制取二氧化碳气体的原理。同时,引导学生讨论:(1) 设计可替代启普发生器的简易装置,并通过实验加以检验。(2) 运用对比的方法将氧气的实验室制法与实验室制取二氧化碳的方法,从反应物的状态、反应条件、实验装置等方面进行分析比较。

#### 4. 实验装置的气密性检查:

① 启普发生器:关闭导管上的活塞,从球形漏斗中注入水,使水面达到球形漏斗的球体部位。停止加水后,水面不下降,且与装置半球内的水面保持较大的液面差,说明装置的气密性良好。

② 简易装置:夹紧弹簧夹,向长颈漏斗中加水至球形部位,液面不下降,说明装置气密性良好。

#### 装置气密性检查:

通常将装置中导管一端浸入盛水的烧杯中,用手掌紧握(或微热)容器外壁,导管口应有气泡冒出。等容器冷却至室温后,水进入导管形成水柱。若水柱不回落,说明装置气密性良好。

5. 在动手做实验前,先练习巩固检查反应装置气密性的操作,训练用向上排空气法收集气体等操作。

6. 实验过程中注意点:

(1) 向锥形瓶中加入大理石的方法:必须将锥形瓶平放在桌面上,把大理石放置在锥形瓶口,然后慢慢向上抬起锥形瓶口,使大理石慢慢滑落至锥形瓶中。

(2) 使用浓度过大的盐酸会使产生的二氧化碳气体中混有较多的氯化氢气体,严重时会影响二氧化碳气体的检验。

(3) 使用向上排空气法收集二氧化碳时,要待反应进行一会儿后再收集,因为锥形瓶容积大,需要排出锥形瓶中空气的时间也稍长。

7. 课堂实验中碳酸钙与盐酸反应的建议使用 1 : 2 稀盐酸(体积比)。

将块状碳酸钙固体与粉末状碳酸钠分别与相同浓度相同体积的稀盐酸反应,比较反应的剧烈程度。说明固体反应物颗粒大小对反应速率大小有非常大的影响。

8. 分析归纳:

① 制取氧气的两种实验装置。

② 制取二氧化碳气体的实验装置。

③ 比较制取氧气和二氧化碳两种气体实验装置的异同点。

讨论:气体的收集方法。

① 收集气体要考虑哪些因素?

② 排水、排气两种集气法各有什么特点?

③ 为什么在一般情况下优先考虑用排水集气法?

#### 四、相关链接

1. 20℃、101 kPa 时,1 体积水中溶解 0.88 体积二氧化碳(此数据中气体体积已换算成标准状况下的体积)。

2. 二氧化碳虽是造成温室效应的温室气体之一,但它有许多用途:

制造尿素的原料就是二氧化碳和氨。

侯德榜制碱法中用到二氧化碳。

二氧化碳已代替过去使用的剧毒的光气,如碳酸二甲酯现在用二氧化碳和甲醇来合成。

现在工业上先进的萃取工艺,已用液态二氧化碳或临界二氧化碳流体作萃取剂,无毒无气味,不像有些有机溶剂若有残留会危害人体健康。

制阿司匹林的原料水杨酸是用苯酚钠和二氧化碳合成的。

汽水、啤酒打开瓶盖后会冒气泡的原因是压入了二氧化碳。在高压下,二氧化碳在水中的溶解度变大,溶入较多二氧化碳;打开瓶盖后,瓶中气压变小,二氧化碳气体在水中溶解度变小,原来溶解在水中的二氧化碳逸出,所以会冒气泡。

舞台上的白雾是由于干冰快速升华吸收大量热使空气中水蒸气冷凝而形成的。

.....

3. 随着石油资源的紧缺,已把煤作为有机化工的原料。一碳化学就是研究以煤不完全燃烧产生的一氧化碳为基本原料进行的有机合成。目前已大规模投入生产的是用一氧化碳和氢气催化合成的甲醇。



上海市吴泾化工厂年产三十万吨甲醇的设备已投入运营多年。

### 五、“思考与复习”参考答案

1. C

2. D

3. ① 长颈漏斗

②  $\text{AD}; 2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ; 带火星木条伸入集气瓶中, 若复燃, 说明是氧气

③ 防止液体倒流, 造成试管炸裂; 密度比空气密度小

④ BE 或 CE;  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ; 燃着的木条放在集气瓶口, 若熄灭, 说明二氧化碳已收集满

## 4.4 化学燃料

### 一、教学目标

#### (一) 知识与技能

1. 知道化石燃料的分类和用途, 知道化石燃料合理燃烧的重要性, 学会合理使用燃料资源。

2. 初步学会使燃料充分燃烧的条件和方法。

3. 初步学会根据燃料的热值数据进行的简单计算。

#### (二) 过程与方法

1. 运用调查的方法了解家用燃料。

2. 感受燃料燃烧造成污染的危害性及环境保护的重要性。

#### (三) 情感态度与价值观

1. 感悟合理开发利用能源的重要性。

2. 形成节约能源的意识。

### 二、教学重点和难点

1. 知道家用燃料的主要成分、燃料的性能及初步学会合理使用燃料的方法和措施。

2. 认识运用科学发展观指导能源开发利用的战略思想的重要性。

### 三、教学建议

1. 根据不同物质之间的相互转化, 学习归纳、整理知识的方法。写出碳及碳的化合物之间相互转化的化学方程式。

2. 教师在复习知识要点时, 需要明确初中化学中关于可燃物燃烧的教学要求, 只局限于在空气(氧气)中的反应。讨论: 利用地热有哪些局限性? 查找利用地热最好的国家、地区和采用的措施。

3. 讨论: 为什么说化石燃料是不可再生的能源?

4. 了解分析占有能源资源不同的国家之间的能源政策差异, 重点了解中国的能源战略, 理解“环保”“开源节流”“可持续发展”等能源战略的决策要素。在学习的基础上查找资料、撰写小论文, 组织小组交流。

5. 让学生在课前查找资料,了解西气东输的意义。

6. 查阅资料了解汽油标号的含义,同时对驾驶汽车的家长进行调查,使用不同标号的汽油对汽车的影响。车用汽油有专用汽油标号,但汽车驾驶员往往不肯使用高标号的汽油,原因是价格高,对自己汽车没有影响,只是为保护环境作贡献。你认为这种观点对吗?组织学生从环保的角度进行交流讨论。

7. 甲烷燃烧时发出明亮的蓝色火焰,烧杯内壁上有水珠生成,产生的气体能使澄清石灰水变浑浊。

通过学生书写甲烷燃烧的化学方程式,加深理解甲烷作为燃料的优点。

讨论和分析煤矿中瓦斯爆炸的原因。

8. 从氢气、一氧化碳等可燃性气体在点燃前都必须检验纯度,推测点燃甲烷前也必须检验纯度。进一步归纳:为了防止发生爆炸,在点燃可燃性气体前一定要检验气体的纯度。

9. 调查家庭中使用的能源来源,找出燃气的缴费单据,比较不同种类燃料的价格。查找有关数据,计算不同种类燃料的热效应,对照分析不同家庭燃料的使用情况,提出合理使用燃料的建议。

10. 煤、石油和天然气是目前使用最多的三大化石燃料。它们不仅是重要的能源,还是重要的化工原料。人们常把煤称为“工业的粮食”,把石油称为“工业的血液”。

11. 煤在隔绝空气加强热的干馏过程中,发生的是复杂的化学变化,所生成的焦炭、煤焦油、粗氨水和焦炉煤气等都是混合物。

12. 焦炉煤气、水煤气是按照煤气的生产方式进行分类的,统称为煤气。

煤、煤气、液化气和天然气是四种常用家用燃料的主要成分。

讨论:煤燃烧后为什么会闻到刺激性气味?如何从环保的角度出发,减少煤燃烧造成的污染。

提示:从煤的组成分析。

13. “请你先说”可以进行实践活动:

寻找我们周围的黑烟囱。如果找到冒黑烟的烟囱,可用数码照相机拍摄后发送给相关的环保部门。

14. 让学生准备资料,以讨论的方式学习燃料知识。

A组:

① 实际使用的家用燃料的单价及用量。

② 煤气与煤在燃烧时的区别。

③ 薪柴与沼气在燃烧时的区别。

④ 使用液化气的优缺点。

⑤ 新能源开发的可行性。

B组:

① 燃料费用占你家生活费用的百分比是多少?

② 哪些燃料在使用过程中对环境的污染小?

③ 如何减少燃料燃烧时,有害气体和烟尘的排放对环境的污染?

④ 今后家用燃料的发展趋势。

15. 将学生分成若干小组,考察学校某一部门内能源的不同用途,如照明、供暖、制冷、

电子设备等。将具体使用的能源类型和使用的数量记录在表格中，记录时要注意不同时段的数据有可能会不同。

四、相关链接

1. 能源是指产生机械能、热能、光能、电磁能、化学能等各种能量的自然资源，是人类赖以生存和发展工农业、国防、科技及改善人民生活水平所必需的燃料和动力来源。

能源按形成方式分为一次能源(如煤、天然气、石油等)和二次能源(如电能、氢能等)；按能否再生分为可再生能源(如太阳能、风能、潮汐能等)和不可再生能源(如石油、煤、天然气、铀等)；也可按使用情况分为常规能源和新能源。能源分类是按社会发展和客观需求而变动的概念，一种具体的能源可以从不同的角度兼属不同类别。

现代社会使用的主要能源是石油、煤、天然气和铀。按现在能源使用情况分析，这些自然界积累了几十亿年而形成的能源将在几百年内被人类用完。因此，太阳能、水能、风能等已日益受到重视，而解决人类能源的关键可能是海水中存在的氘的利用，氘的可控热核聚变已经试验成功，但输出与输入的能量比值不理想，世界各国正在努力攻克这一难关。若成功，可望解决人类能源问题。

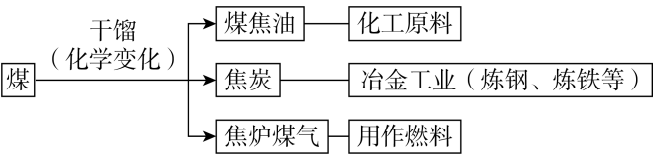
2. 风能是一种间接形式的太阳能，风可以用于推动涡轮机转动进行发电，目前风力发电占世界发电总量的比例小于百分之一，但它是增长最快的能源。在广阔的草原上，主要是由风力涡轮发电机进行供电。

3. 节能的历程：

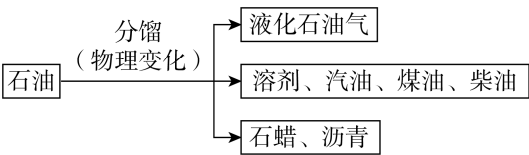
- 1932 年 利用玻璃纤维隔热
- 1936 年 发明日光灯
- 1958 年 发明太阳能电池
- 1964 年 第一台微波炉问世
- 1981 年 开始使用高效率的窗玻璃镀膜

4. 人类最早使用的燃料主要是树枝、柴草，然后是烧制木炭，并利用木炭冶炼青铜。但是，木炭作燃料达不到很高的温度，人类开始认识并利用煤、石油和天然气。煤炭，又称为石炭。意大利旅行家马可·波罗将其称为“黑石头”。欧洲在 18 世纪开始炼焦，比中国用焦炭炼铁晚了五百多年。

5. 煤的综合利用：



6. 石油的综合利用：





7. 石油分馏出来的汽油、柴油等都是汽车的燃料,分馏剩余的柏油(又称沥青)可用于铺路。石油在分馏过程中,沸点较低的汽油先分离出来,它较易燃烧,适合作燃料。相反,柏油的沸点较高,不易燃烧,黏性较大,不适合作燃料。

8. 氢能的优点:

- ① 氢气热值是汽油热值的 2.8 倍;
- ② 氢气燃烧产物是水,不会污染环境,也没有腐蚀性;
- ③ 氢气可用作内燃机燃料;
- ④ 氢气在极严寒、气温很低的地区也能点火启动。

9. 纯净的氢气能够通过电解水获得,运用这种方法制取氢气消耗的能量要比燃烧氢气所产生的能量还要多。但是,氢燃料电池汽车能降低环境污染,各国正在努力推广。2006 年,首辆氢燃料电池客车在上海地区进行示范运行。

### 五、“思考与复习”参考答案

1. 煤 石油 天然气

2.  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  燃料 75.2 127.7

3. 略

4. 略

5. 略

### 六、“小结与思考”参考答案

1. D

2. C

3. D

4. C

5.

	实验现象	化学方程式
(1)	产生气泡	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
(2)	石蕊试液变红	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
(3)	石蕊试液又变为紫色	$\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
(4)	澄清石灰水变浑浊	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
(5)	反应过程释放热量,使无色酚酞变红	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

6. 碳、氢,氧

# 《化学练习部分》

## 参 考 答 案

### 1. 化学的魅力

#### 1.1 化学使世界更美好

##### [知识与技能]

(一) 1. C 2. C 3. C 4. B 5. B 6. (1) 剧烈燃烧,发出耀眼白光,放出大量的热,产生白色粉末 (2) 澄清石灰水变浑浊 (3) 大理石表面有气泡产生,大理石逐渐变小 7. 乙同学的观点正确,因为化学变化的本质是生成新物质,物理变化过程中也可能有发光发热现象(如电灯通电后也会发光发热) 8. ①②③ ④ 9. (1) 不发生化学变化,原因是海水仅仅被蒸发而析出食盐 (2) 不发生化学变化,原因是蜡烛的熔化、汽化不产生其他新物质

(二) 1. (1) ③ (2) ④ (3) ① (4) ② 2. B 3. D 4. B 5. 银白色有金属光泽的固体 剧烈燃烧,发出耀眼白光,放出大量的热,生成白色固体 氧化镁 6. 澄清石灰水变浑浊 二氧化碳 氢氧化钙 碳酸钙 难 7. 碳酸钙 大理石表面有气泡产生 二氧化碳 火焰熄灭

##### [应用与实践]

1. ①③⑥⑦⑪ ⑧⑬ ④⑤ ②⑨⑩⑫ 2. 略

#### 1.2 走进化学实验室

##### [知识与技能]

(一) 1. C 2. B 3. A 4. C 5. D 6. B 7. B 8. C 9. C 10. D 11. B 12. (1) 试管 烧杯 铁架台 圆底烧瓶 漏斗 量筒 (2) a b、d 13. (1) 因灯芯上酒精挥发而不易点燃,且浪费酒精 (2) 试管内液体易冲出试管 (3) 化学变化放出热量使量筒刻度不精确,甚至破裂 14. (1) 用试管夹夹住镁带 会烧坏试管夹而发生危险 (2) 胶头滴管滴液时伸入试管中 易接触试管内壁而玷污胶头滴管

(二) 1. C 2. D 3. C 4. 无色溶液变为红色 红色溶液又变为无色 5. 蓝 蓝沉淀 蓝色沉淀溶解,无色溶液又变为蓝色溶液 6. 木条复燃 氧气 7. 颜色变化 沉淀的产生或溶解 气体生成 热量变化 8. 实验名称 实验目的 实验用品 实验小结 现象 解释与结论 9. ① 取少量固体于洁净的试管中 ② 适量蒸馏水 试管外壁变烫(热)

[应用与实践]

1. (1) ① 试管 ② 量筒和胶头滴管 ③ 烧杯 ④ 药匙 ⑤ 胶头滴管  
(2) ②③

2. ① 将胶头滴管垂直悬于试剂瓶正上方,用拇指和食指挤压胶头;②将滴管伸入试剂中;③松开挤压胶头的拇指和食指;④将吸取的液体移至指定容器正上方后滴入。

### 1.3 物质的提纯

[知识与技能]

1. C 2. D 3. B 4. B 5. A 6. C 7. 引流 搅拌,使液体受热均匀 搅拌,加速溶解 8. (1) 用小量筒多次量取会使误差增大 (2) 造成待过滤液从滤纸与漏斗缝隙之间流下,未经滤纸过滤而使滤液中带有难溶性杂质 (3) 造成固体飞溅

[应用与实践]

- (1) A (2) D (3) 蒸发皿 停止加热,利用余热蒸干水分 (4) ①②④

### 1.4 世界上通用的化学语言

[知识与技能]

1. D 2. A 3. B 4. D 5. A 6. (1) ✓ (2) × H (3) ✓ (4) × Na  
(5) × Cu (6) × Al (7) ✓ (8) ✓ 7. C 氮 N 磷 Si 钾 Zn Ca  
8. H<sub>2</sub>O 化合物 氮气 单质 Mg 单质 一氧化碳 化合物 MgO 化合物 氢气  
单质 9. (1) 钙、Ca (2) 铁、Fe 10. (1) Mg O<sub>2</sub> MgO (2) CO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O 11. 错误  
理由略 钴

[应用与实践]

1. (1) 混合物 (2) 化合物 (3) 游离态 (4) 化合态  
2. (1) ②⑦⑨ (2) Mg (3) O<sub>2</sub> (4) ⑥⑧⑩ (5) ①⑦  
(6) CO<sub>2</sub>、C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

### 本章测试

- 一、1. C 2. C 3. D 4. C 5. A 6. B 7. D 8. C 9. A 10. B

二、11. S 非金属元素 氮 非金属元素 Zn 金属元素 钠 金属元素 P 非金属元素 钡 金属元素 12. CO 化合物 氧气 单质 H<sub>2</sub>O 化合物 氧化镁 化合物 Fe 单质 二氧化碳 化合物

三、13. (1) 银白色较软的固体,密度比水的密度小,熔点低 (2) 在空气中能跟氧气作用生成氧化钠,能跟水剧烈作用生成氢氧化钠和氢气,能与氯气反应生成氯化钠

(3) 钠 + 氧气 → 氧化钠 (4) 钠 + 水 → 氢氧化钠 + 氢气 14. (1) 碳 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  C O<sub>2</sub>

一氧化碳 (2) 碳 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  二氧化碳 (3) 二氧化碳 + 碳  $\xrightarrow{\text{高温}}$  一氧化碳  
CO C O<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> C CO

四、15. (1) 圆锥形滤纸放在漏斗中,用水湿润,使滤纸紧贴漏斗内壁 (2) 先用火焰缓慢加热,再集中加热,当液体中有较多固体析出时,停止加热,用余热将水分蒸干

## 五、16. 略

### 实验一 化学变化过程中现象的观察

#### [思考与讨论]

1. 液体颜色变化,溶液中生成沉淀和沉淀的溶解,固体加热产生气体,带火星的木条复燃,固体逐渐溶解,有热量产生等 2. 预热可使被加热的仪器和药品的温度逐渐升高,且受热均匀,火焰的外焰部分因燃烧最充分而温度最高 3. 块状固体用镊子夹住后放在水平放置的试管口,然后把试管口一端慢慢向上抬起,使固体慢慢滑至试管底部;粉末状固体用药匙取用,装有粉末的药匙伸入水平放置的试管中后,迅速将药匙和试管竖起,将粉末滑入试管底部;若药匙伸不进试管,则改用纸槽,把粉末加入纸槽后伸入试管中,迅速将纸槽和试管竖起,使粉末滑入试管底部。

### 实验二 粗盐提纯

#### [思考与讨论]

1. 受热均匀,当有固体析出时仍用大火加热,固体易从蒸发皿中溅出,此时应用小火加热或停止加热,用余热将水分蒸干。 2. 食盐没有充分溶解就过滤;蒸发皿中的精盐没有全部转移至称量纸上(合理即可)。

## 2. 浩瀚的大气

### 2.1 人类赖以生存的空气

#### [知识与技能]

(一) 1. D 2. A、B、F C、D、E 3. A、D、E 4. 广口瓶中产生大量白烟,反应结束后冷却至室温,打开弹簧夹,水沿导管倒流入广口瓶中的液面在广口瓶壁上刻度线  $\frac{1}{5}$  处  
 $\text{磷} + \text{氧气} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{五氧化二磷}$  5. 氮气 不活泼的 通电后会发出不同颜色光的 6. (1) 将盛有澄清石灰水的试剂瓶敞口放置在空气中数天 变浑浊 (2) 将饼干或瓜子放置在空气中数天 饼干变软或瓜子受潮

(二) 1. C 2. B 3. B 4. D 5. 氧气由氧分子构成,每个氧分子由 2 个氧原子构成;臭氧由臭氧分子构成,每个臭氧分子由 3 个氧原子构成 6. (1) 18 (2) 40 (3) 28 (4) 100

#### [应用与实践]

1. 各地区空气中水蒸气含量不同或水蒸气含量随气候的变化而变化  
2. 方法 1: 在集气瓶中装满水,盖上毛玻璃片,带入地下车库;在车库中将集气瓶中的水倒尽,敞口放置一段时间;盖上毛玻璃片,拿回实验室正放在实验桌面上备用。  
方法 2: 取一个完全瘪的塑料袋,到地下车库后,打开塑料袋,兜一袋空气,扎紧口袋,取回备用。(合理即可)

### 2.2 神奇的氧气

#### [知识与技能]

(一) 1. D 2. D 3. D 4. A 5. D 6. 用燃着的木条分别伸入三只集气瓶中,木

条燃烧得更旺的是氧气;木条像原来一样燃烧的是空气;木条上火焰熄灭的是氮气

(二) 1. D 2. B 3. D 4. C 5.  $\text{KClO}_3$   $\text{MnO}_2$   $\text{O}_2$   $\text{CO}_2$   $\text{KCl}$  化合物 氧化物 单质 氧化物 化合物 122.5 87 32 44 74.5 6. (1)  $b-c-a-d-f-e$  (2) 略 化合态 游离态 分解反应 催化作用

[应用与实践]

1. (1) BCD (2) ① 红磷的量不足 ② 没有冷却至室温即打开止水夹 ③ 装置气密性不好 2. (1) 温度 氧气浓度 (2) 红磷燃烧会放出热量,放出的热量使气体体积膨胀,而使气压变大占主要因素,所以 BC 段呈向上变化的趋势 红磷与空气中氧气反应,氧气体积减小及随着热量的扩散,气体温度不断下降,使气压变小占主要因素,所以 CD 段呈向下变化的趋势

### 2.3 化学变化中的质量守恒

[知识与技能]

(一) 1. 略 2. (1) 氢元素、氧元素 (2) 每个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成 (3) 2:1 (4) 1:8 (5) 18 (6) 88.9% 3. (1)  $\text{SO}_2$  (2)  $\text{CuO}$  (3)  $\text{Na}_2\text{O}$  (4)  $\text{NaCl}$  (5)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  (6)  $\text{CuSO}_4$  4. (1) 错误  $\text{MgO}$  (2) 错误  $\text{Ne}$  (3) 错误  $\text{AlCl}_3$  (4) 正确 5. (1)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  (2) 17.7% (3) 大于 不符合

(二) 1.  $6.02 \times 10^{23}$   $1.204 \times 10^{24}$   $1.806 \times 10^{24}$  5 2. 摩尔质量 克/摩 式量 28 g/mol 56 g  $1.204 \times 10^{24}$  3. 2:6:1 12:3:8 184  $2.408 \times 10^{24}$  4. (1) 约为  $2.408 \times 10^{24}$  (2) 约为  $3.01 \times 10^{22}$  5. (1) 19.6 g (2) 135 g 6. (1) 2 mol (2) 0.1 mol 7. 12.8 g

(三) 1. B 2. A 3. B 4. 碳、氢 氧 5. (1) 生成物为四氧化三铁,增加了氧元素的质量(即参加反应的空气中氧气的质量),所以质量变大 (2) 燃烧后生成的二氧化碳气体散逸到空气中,所以质量变小

(四) 1. 0.96 0.03  $1.806 \times 10^{22}$  2. 略 3. (1) 1、2、1、2 (2) 1、3、2 (3) 2、1、2

4. (1)  $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$  (2)  $\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{气}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$

(3)  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  5. 1 mol 2 mol

[应用与实践]

1. (1) 60 (2) 1:2 (3) 53% 2. (1) ①④ (2)  $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{高压}]{\text{高温}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$  (3) 2 mol

### 本章测试

一、1.  $\times$  2.  $\times$  3.  $\times$  4.  $\times$  5.  $\checkmark$  6.  $\checkmark$

二、7. A 8. B 9. A 10. B 11. D 12. C 13. A 14. D 15. D

三、16. 都是由氢、氧元素组成的 分子中所含原子个数不同,每个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成,每个过氧化氢分子由 2 个氢原子和 2 个氧原子构成 17. 3 162

18. 1:2:1 60  $1.204 \times 10^{24}$  19. 明亮的蓝紫色  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$  0.05 0.05 20. 液

-195.8℃左右

- 四、21. (1) 试管 酒精灯 铁架台 (2)  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$   
(3) C 加热后导管不能立即插入集气瓶中,待导管口连续均匀地出现气泡后,再将导管插入集气瓶中收集气体 (4)  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$  (5) 用试管、酒精灯、铁架台、导管、水槽、集气瓶等装配成相同的装置,分别加热等质量的氯酸钾和高锰酸钾,用排水法收集产生的气体,通过观察收集到气体的多少就可比较它们产生氧气质量的大小(合理即可)
22. 将4只集气瓶的容积分别分成2、3、4、5等份,做好标记,分别在其中装入占 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{4}{5}$ 容积的水,然后用排水法收集氧气,直至集气瓶中刚好充满气体。

### 实验一 物质在氧气中燃烧

#### [思考与讨论]

1. 硫是固体,在氧气中燃烧,需要大量的氧气,且硫燃烧产生的二氧化硫有刺激性气味,会污染环境,所以在能观察到实验现象的情况下尽量取少量的硫。
2. 反应生成的四氧化三铁的温度很高,直接接触集气瓶底部,会使集气瓶炸裂。
3. 氧气含量高,可燃物燃烧剧烈。

### 实验二 用氯酸钾制取氧气

#### [思考与讨论]

1. 防止反应生成的氧气泄漏。
2. 导管口有连续均匀的小气泡产生时,表明氧气已连续发生,这时收集的气体中氧气的纯度很高。
3. 如果不这样操作,因热胀冷缩,试管中气压变小,水会沿着导管流入灼热的玻璃仪器中而造成炸裂。
4. 这是从安全角度出发,以免手被试管烫伤。

## 3. 走进溶液世界

### 3.1 水

#### [知识与技能]

- (一) 1. D 2. B 3. D 4. C 5. A 6. A 7. 使水中悬浮物凝聚成大颗粒而沉淀下来 液氯或二氧化氯 8. 氢气 氧气 2 1 2:1
- (二) 1. C 2. C 3. B 4. C 5. D 6. D 7. C 8. D 9. D 10. B 11. 氧化钙放热 溶液呈红色  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  12.  $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  白色粉末变成蓝色晶体 13. 5.1 mL 14. (1) 6 (2) 100.8 15. 水分子具有缔合作用,水在固态时比液态时密度小,水的比热容大,具有极强的溶解和分散能力。 略

#### [应用与实践]

1. (1) 明矾或氯化铁 (2) 引流 (3) 使用无磷洗衣粉 (4) 20 mL 反应前后元素种类不变(质量守恒定律) 2. 略

### 3.2 溶液

#### [知识与技能]

(一) 1. D 2. B 3. B 4. A 5. C 6. D 7. B 8. A C B 加入该溶液的溶质 加入的溶质都不溶解 9. 略

(二) 1. D 2. D 3. B 4. B 5. D 6. D 7. B 8. 降温结晶 蒸发结晶  
9. (1)  $10\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (2) 18.5 (3) 238.0 10. (1) = (2) A (3) 降温结晶  
11. A、D B、C 12. 压强 压强越大,溶解度越大

(三) 1. B 2. D 3. C 4. B 5. D 6. B 7. 5.55 89.8 量筒(10 mL 和 100 mL) 胶头滴管 烧杯 玻璃棒 8. (1) 三 76 氧 (2) 0.4 9. 3940  
10. 26.47% 11. (1) 15 (2) 20%

#### [应用与实践]

1. (1) 一定 不一定 (2) 变大 (3) 加入蔗糖 蒸发水分 降温

2. (1) ①② (2) ③

3. 计算 称量 溶解

(1) 9 991 (2) 电子天平、药匙 (3) 量筒、滴管 (4) 烧杯 玻璃棒

4. (1) 溶剂种类 (2) 溶质种类 (3) 温度升高 增大

### 3.3 溶液的酸碱性

#### [知识与技能]

1. B 2. C 3. A 4. D 5. A 6. D 7. A 8. 酸性 碱性 中性 9. 石蕊 酚酞  
10. (1) 苹果汁 红 (2) 玉米粥

#### [应用与实践]

1. (1) 大红花、玫瑰、雏菊 (2) 绿色 2. 三 碳酸钾溶液呈碱性 乙 pH 试纸不能直接浸入待测溶液中 紫色石蕊

#### 本章测试

一、1. D 2. A 3. B 4. B 5. A 6. A 7. B 8. A 9. C 10. B 11. C 12. A  
13. A

二、14. (1) A (2)  $t_1$  (3)  $C < B < A$  15. HCl  $\text{H}_2\text{O}$   $\text{I}_2$   $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$   $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$   
 $\text{H}_2\text{O}$  NaOH  $\text{H}_2\text{O}$   $\text{Ca}(\text{OH})_2$   $\text{H}_2\text{O}$  16. 加入硝酸钾 蒸发水 降低温度 较低 熟石灰在水中的溶解度随温度升高而降低

三、17. ⑤—①—②—③—④ 18.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

四、19. 夏天气温高,水分蒸发快,纯碱的溶解度随温度升高而增大,氯化钠的溶解度随温度变化小,所以析出的主要是食盐;冬天气温低,纯碱的溶解度随温度降低而降低,食盐溶解度随温度变化小,所以析出的主要是纯碱 20. 夏天气温高,气压低,氧气在水中的溶解度变小,池塘里的鱼因氧气不足而浮到水面吸氧气

五、21. 510.20 4489.80 22. (1)  $\text{CH}_4\text{O}$  (2) 12.5%

实验一 生石灰、无水硫酸铜粉末跟水反应

#### [思考与讨论]

1. 生石灰可用作食品干燥剂或由生石灰制取熟石灰。

2. 用无水硫酸铜检验水分。

## 实验二 白糖、食盐和淀粉溶解性的比较

[思考与讨论]

略

## 实验三 溶液的酸碱性和 pH

[思考与讨论]

氯化铵溶液是盐溶液,其 pH 小于 7。

碳酸钠溶液是盐溶液,其 pH 大于 7。

# 4. 燃料及其燃烧

## 4.1 燃烧与灭火

[知识与技能]

1. B 2. A 3. D 4. B 5. B 6. 外焰与空气接触最充分,完全燃烧 7. (1) 将可燃物与空气隔离 (2) 将可燃物的温度降至着火点以下 8. 以免火焰向下,引燃酒精灯灯座内的酒精 9. 用导管不断地向水中通入氧气或空气

[应用与实践]

1. (1) 助燃物 温度达到可燃物的着火点 (2) 不会污染环境 擦干试管外壁上的水分 (3) 氧气或空气

2. (1)  $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$  (2) 助燃物不一定是氧气

## 4.2 碳

[知识与技能]

1. C 2. A 3. D 4. C 5. C 6. D 7. B 8. B 9. C 10. 降低可燃物的温度,受热蒸发的水蒸气将空气隔绝 本身不能燃烧,也不支持燃烧,而且密度比空气的大

11. 略 12.  $\text{CO}_2$   $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$  13. (1)  $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Cu} + \text{CO}_2$  (2) 黑色粉末变为红色 (3) ① 点燃 ②  $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$  14. 试管内液面上升,澄清石灰水变浑浊

15. (1)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$  (2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  16. (1) Cu CuO  $\text{CO}_2$   $\text{CaCO}_3$

(2) ①  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$  ②  $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Cu} + \text{CO}_2$

③  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\quad} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

[应用与实践]

1. (1) ① 酚酞试液 变红 ② 盐酸 有气泡产生 不成立 氢氧化钙微溶于水 (2) 干燥 称量反应后悬浊液的质量 2. (1) 活性炭的干扰作用 (2) 相当于过滤,使活性炭沉入试管底部和吸附在棉花中 (3) 操作同乙同学,只是不加活性炭

## 4.3 二氧化碳的实验室制法

[知识与技能]

1. C 2. B 3. B 4. D 5. C 6. B 7. D 8. 水槽 集气瓶 9. 可以控制反应随时发生或随时停止,节约原料 块状固体与液体反应,且不加热

[应用与实践]

1. (1) 酸 盐酸 (2) ① 氯化钙或  $\text{CaCl}_2$  ② 红 ③ 盐酸



2. (1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (2) 碳酸钙或  $\text{CaCO}_3$

3. 反应物浓度大小

#### 4.4 化学燃料

[知识与技能]

1. C 2. D 3. C 4. C 5. B 6. 煤 石油 天然气 7. 16 g/mol 3 mol 1.806  $\times 10^{24}$  6 132 8. C、H O 9. C C、H 天然气

[应用与实践]

(1) CO NO (2)  $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$  (3) 植树造林(合理即可)

#### 本章测试

一、1. D 2. C 3. A 4. A 5. D 6. C 7. D

二、8. CO CO<sub>2</sub> SO<sub>2</sub> H<sub>2</sub> 9. CO<sub>2</sub> 植树造林、开发无污染燃料等

10.  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{H}_2 + \text{CO}$  11. (1) 反应速率适中 (2) 反应物容易获得, 价格低等  
12. (1) 反应条件要求高 (2) 反应速率大, 不易收集 13. 22 : 7

三、14. (1) ① 酒精喷灯 ② 铁架台 ③ 试管

(2) 有亮红色固体生成  $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$  (3) 溶液由紫色变成红色 酸  
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$  (4) 溶液由红色变成紫色 中  $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

四、15. (1) 20 g (2) 100 g

#### 实验一 碳及其化合物的性质

[思考与讨论]

1. 二氧化碳宜用作扑灭不会与它发生反应的物质引起的火灾。
2. 因为木炭经高温水蒸气处理, 除去其中的油污, 使孔隙疏通, 表面积增大, 表面活性增强, 所以其吸附作用优于木炭。

#### 实验二 实验室制取二氧化碳

[思考与讨论]

1. 用浓盐酸反应制取二氧化碳, 会使生成的二氧化碳气体中含有较多的氯化氢气体, 实验中通常选用 1 : 1 或 1 : 2 的稀盐酸。用稀硫酸反应, 产生硫酸钙沉淀, 会影响进一步反应。
2. 长颈漏斗伸至液面下, 起到液封作用, 使产生的气体不会从长颈漏斗中逸出。
3. 必须符合块状固体与液体反应、不能加热两个条件, 才能适宜用启普发生器或简易启普发生装置。
4. 用简易启普发生装置产生的二氧化碳中常含有氯化氢气体和水蒸气, 可分别通过装水和浓硫酸的洗气瓶, 先后洗去氯化氢气体和水蒸气, 就能得到干燥的二氧化碳。
5. 略。

# 说 明

本册教材根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市中学化学课程标准(试行稿)》编写,供九年义务教育九年级第一学期试用。

本教材由上海市长宁区教育局主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材的编写人员有:

**主编:**姚子鹏      **副主编:**陈基福 洪东府

**特约撰稿人**(按姓氏笔画为序):阮锦莲 吴 峥 陆惊帆  
袁孝凤 缪 青

**修订主编:**姚子鹏      **副主编:**徐建飞 陆惊帆

**修订人员**(按姓氏笔画为序):孙兰兰 吴雪梅

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足,提出宝贵意见。  
出版社电话:021-64319241。

本册教材图片提供信息

本册教材中图片的版权均有上海教育出版社所有。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



责任编辑 金德渊  
徐建飞

经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号 II-CJ-2019008

九年义务教育  
**化学教学参考资料**  
九年级第一学期  
(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司出版  
上海教育出版社  
(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)

上海新华书店发行 上海中华印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 4.5  
2019年7月第1版 2024年7月第6次印刷  
ISBN 978-7-5444-9292-8/G·7654

定价:9.50元

此书如有印、装质量问题,请向本社调换 上海教育出版社电话:021-64373213



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9292-8



9 787544 492928 >