

# 目 录

<b>第一章 引言.....</b>	<b>3</b>
第一节 《走进化学科学》 .....	3
D、化学是创造性的、实用的科学.....	4
二、化学科学的形成和发展.....	6
三、化学科学的探究空间.....	6
高中化学必修及选修科目.....	7
化学探究的基本模式.....	8
附录一：化学简史.....	9
附录二：我国古代化学成就.....	9
第二节 研究物质性质的方法和程序.....	11
一、研究物质性质的基本方法.....	12
1. 观察法：金属钠的物理性质及其与水反应的现象.....	13
2、实验法：金属钠与氧气反应的实验.....	14
3、分类法： .....	15
4、比较法：比较金属钠与金属铁的性质.....	15
二、研究物质性质的基本程序.....	16
1. 研究物质性质的基本程序.....	16
2. 研究物质性质的案例——研究氯气的性质.....	16
(1) 认识氯气的物理性质.....	17
(2) 探究氯气的化学性质.....	17
(3) 探究氯气的特性——氯气能与水反应吗？ .....	18
小资料：身边的化学.....	19
3. 化学探究过程中的模型与假说（引述） .....	19
知识拓展：化学前沿——现代化学实验室.....	20
第三节 化学中常用的物理量——物质的量.....	21
一、物质的量、阿伏伽德罗常数、摩尔、摩尔质量.....	22
二、气体摩尔体积.....	26
三、物质的量浓度.....	27
四、物质的量与化学反应.....	30
<b>第二章 元素与物质世界.....</b>	<b>31</b>
第一节 元素与物质的分类.....	31
一.元素与物质的分类.....	32
二.物质的分类.....	34
1.物质分类标准的研究.....	35
2.单质、氧化物、酸、碱和盐之间的关系.....	35
3.单质、酸、碱、盐、氧化物之间的关系的用途.....	37
4.几种常见的分散系（根据分散系中分散质粒度大小进行分类） .....	37
5.胶体的性质.....	38
6.胶体的制备.....	38
7.胶体的用途： .....	38

8.三种分散系的比较.....	39
<b>第二节  电解质.....</b>	<b>39</b>
一、电解质的电离.....	41
二、电解质在水溶液中的反应.....	43
1、电解质在水溶液中反应的实质.....	43
2.离子方程式.....	44
二、电解质在水溶液中的反应.....	44
1、电解质在水溶液中反应的实质： .....	45
2、离子方程式： .....	45
3、离子方程式的含义：表示一“类”反应.....	46
4、离子反应的应用：检验离子的存在、判断离子是否共存.....	46
<b>第三节  氧化剂和还原剂.....</b>	<b>47</b>
一、氧化还原反应.....	49
1、定义： .....	49
2、氧化还原反应的实质是电子转移.....	50
3、氧化还原反应与四种基本反应类型的关系.....	50
二、氧化剂和还原剂.....	51
1. 氧化剂和还原剂定义.....	51
2. 氧化剂和还原剂性质.....	51
3、元素的化合价与物质的氧化性、还原性关系.....	52
三、探究铁及其化合物的氧化性和还原性.....	52
<b>第三章 碳.....</b>	<b>54</b>
<b>第一节  碳的多样性.....</b>	<b>54</b>
一、多种多样的碳单质.....	56
二、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和 $\text{NaHCO}_3$ 的化学性质.....	56
三、碳及其化合物间的转化.....	57
1. 自然界中碳及其化合物间的转化.....	57
2. 生产和生活中碳及其化合物间的转化.....	58
<b>第二节  氮的循环.....</b>	<b>58</b>
一、氮气与氮的固定。 .....	60
二、氨的合成.....	61
三、氨和铵态氮肥.....	62
四、氨气的实验室制法.....	63
五、硝酸及其应用.....	64
六、人类活动对自然界氮循环和环境的影响.....	65
<b>第三节  硫的转化.....</b>	<b>65</b>
一、硫单质的性质.....	67
二、不同价态（0, +4, +6）硫元素之间的转化.....	68

# 第1章 引言

## 第一节 《走进化学科学》

### 【课程安排】一课时

### 【教学目标】

#### 1. 知识与技能目标

- 使学生知道化学是在分子层次上认识物质和制备新物质的一门科学。
- 让学生了解 20 世纪化学发展的基本特征和 21 世纪化学发展的趋势，明确现代化学作为中心学科在科学技术中的地位。
- 让学生了解现代化学科学的主要分支以及在高中阶段将要进行哪些化学模块的学习，以及这些课程模块所包含的内容。
- 使学生了解进行化学科学探究的基本方法和必要技能，让学生了解高中化学的学习方法。

#### 2. 过程与方法目标

- 培养学生的自学能力和查阅相关资料进行分析概括的能力。
- 通过探究课例培养学生学会运用观察、实验、比较、分类、归纳、概括等方法对获取的信息进行加工，同时训练学生的口头表达能力和交流能力。
- 通过对案例的探究，激发学生学习的主动性和创新意识，从而悟出学好化学的科学方法。

#### 3. 情感态度与价值观目的

- 通过化学史的教学，使学生认识并欣赏化学科学对提高人类生活质量和促进社会发展的重要作用。
- 通过化学高科技产品及技术介绍，激发学生的科学审美感和对微观世界的联想，激励学生培养自己的化学审美创造力。
- 介绍我国科学家在化学科学的贡献和成就，激发学生的爱国主义情感。
- 培养学生实事求是的科学态度，引导学生思考“化学与社会”、“化学与职业”等问题，激发学生的社会责任感，关注与化学有关的社会问题，引领学生进入高中化学的学习。

### 【教学重点、难点】

使学生知道化学是在原子、分子层次上研究物质的。

### 【教学准备】

金属镁、氧化铜粉末、活性炭、氢氧化钠溶液、澄清石灰水、浓盐酸、碳酸钠溶液、氯化钠溶液、石蕊试液、酚酞试液、PH 试纸、酒精灯、火柴、试管、胶头滴管、玻璃片、药匙、砂纸等。

多媒体教学平台

### 【教学方法】

探究式教学

### 【教学过程】

[电脑展示] Chemistry ----- What? Where? How?

[引言] 通过初中化学课程的学习，我们已经了解了一些化学知识，面对生机勃勃、变化无穷的大自然，我们不仅要问：是什么物质构成了如此丰富多彩的自然界？物质是怎样形成的？物质是如何变化的？怎样才能把普通的物质转化成更有价值的物质？或许你也在思考，那就让我们一起来学习吧，相信通过今天的学习，你对化学会有一个全新的认识。

## 一、化学是创造性的、实用的科学

**情景一：**溶洞景观图片（其它图片可以自己收集补充）



[问题和思考] 为什么溶洞的形态会发生变化？

[师生交流与讨论]

1、有人进入溶洞搞破坏？2、溶洞里有鬼怪出没？3、溶洞里有使溶洞变化的物质？……

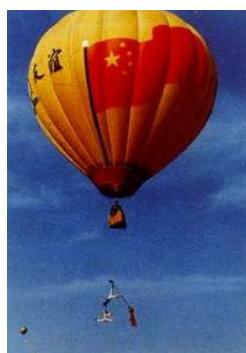
[实验探究] 在澄清石灰水中通入适量的二氧化碳，观察现象；在通入过量的二氧化碳，观察现象。

学生实验记录：

实验内容	实验现象	结论
澄清石灰水中通入 适量的二氧化碳		

结论：澄清石灰水通入适量的二氧化碳时有碳酸钙沉淀生成；当通入过量的二氧化碳时，碳酸钙又溶解生成可溶的碳酸氢钙。溶洞形状的变化就是由于溶洞中含有浓度较高的二氧化碳气体的缘故。

**情景二：**探空气球和飞艇



[问题与思考] 气球为什么会飞起来？气球中装的是什么？

[师生交流与思考]

- 1、气球中装了气体，气体密度比空气小。2、节日的气球就是用氢气来充气的，飞得很高。  
3、氢气从那里可以得到，工厂还是实验室？氢气还有其它用途吗？……

[电脑展示] 实验室制取氢气并点燃氢气；工业电解水制取氢气；氢氧焰焊接金属；工业上利用氢气制取盐酸等。

**情景三：**

- 1、行走中的列车、轮船；2、日常使用的铁锅、铁钉以及其它铁制用品；3、桥梁和机械设备等。（其它图片可以自己收集补充）



[师生交流与思考]

- 1、它们都是什么物质做成的？这些物质有什么样的性质。2、它们从哪里来，如何得到它们？

[电脑展示] 实验室用一氧化碳还原氧化铁制取单质铁，产生的气体通入澄清的石灰水，尾气点燃处理；钢铁厂炼铁的图片和动画模拟。



[结论] 通过化学手段可以制取一些重要物质，它与我们的生活息息相关，有了它，我们的生活才会更精彩。

[思考] 在生活中，你还知道日常生活中哪些与化学有关的问题？（学生回答：1、黏结剂可以让不同物体黏结在一起。2、摩丝、发胶、啫哩水等是我们每天都要用到的。3、修正液对人体有害。4、房屋装修后产生有害气体。5、汽车尾气产生空气污染等等。）

[交流与谈论]

通过初中化学课程的学习以及上面的介绍，你对化学科学有了哪些认识？你能否用简短的几句话或几个词语描述一下你心中的化学？

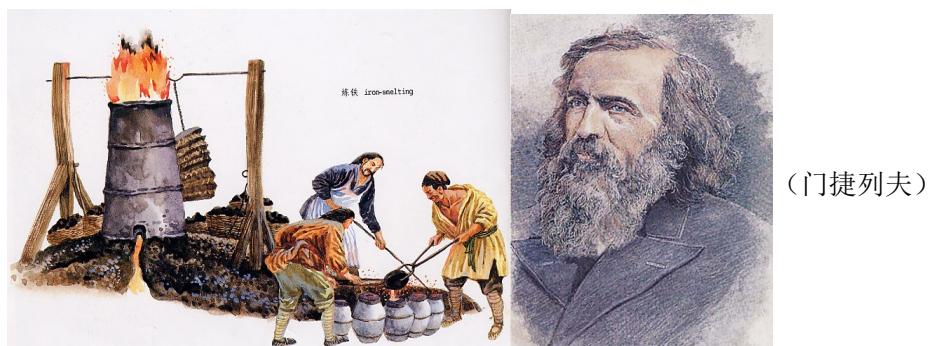
结论：化学科学就是研究各种各样的物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的自然科学，她具有创造性和实用性，她对于我们认识和利用物质具有重要的作用。

[电脑展示] 丰收的粮食、石油化工产品，漂亮的衣服、各类化妆品、电脑光碟、手提电脑、飞机等等。

[阅读与讲述]课本第2-3页内容  
[板书]第一节 走进化学科学  
D、化学是创造性的、实用的科学

## 二、化学科学的形成和发展

**情景四：**远古的地球、先民们生火取食、古代炼金场面、我国出土的青铜器；化学史上有名的科学家：波义耳、拉瓦锡、道尔顿、门捷列夫。（其它图片可以自己收集补充）



[电脑提示] 化学的发展简史。见附录一《化学发展简史》。强调以下：  
1661年，英国化学家、物理学家波义耳提出化学元素的概念，标志着近代化学的诞生。

1771年，法国化学家拉瓦锡建立燃烧现象的氧化学说，使近代化学取得了革命性的进展。

1803年，英国化学家、物理学家道尔顿提出原子学说，为近代化学的发展奠定了坚实的基础。

1869年，俄国化学家门捷列夫发现元素周期律，把化学元素及其化合物纳入一个统一的理论体系。

[交流与谈论]

- 1、二十世纪诺贝尔化学奖获奖成果。（
- 2、我国化学家在现代化学研究中的贡献。

[阅读与讲述] 课本第3D 4页内容：化学的形成和发展。（附录二我国古代化学科学的成就）

[板书]

## 二、化学科学的形成和发展

**情景五：**由硅原子排列的两个汉字——中国，由分子构成的分子齿轮和分子马达，神州五号返回舱。



### 三、化学科学的探究空间

[师生交流与思考] 现代化学研究是否已经到了极点了？现代化学的地位及化学研究有哪些领域？通过对化学发展史的认识，你认为应如何比较恰当来定义化学科学的内涵。

[阅读与讲述] 课本第50页

[结论及板书]

#### 三、化学科学的探究空间

化学科学就是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的自然科学。

[思考] 化学科学与人类生活水平的提高和人类社会的发展密切相关，研究领域十分广泛。你对化学科学的研究的哪些问题感兴趣？

[电脑展示] 与化学紧密相关的一些产品和职业，如：新型药物、导电塑料、新型建筑材料、药物研制人员、化学科研人员、化学教师、化工厂工人、质检人员、环境保护工作人员、医生等。

[师生交流与思考] 由学生自由发挥，自由发表自己的意见。（可以让学生开展一分钟演讲）

**情景六：**高中校园图片，教室、实验室、高一化学有关内容图片、高二化学有关图片、高三化学有关图片



[师生交流与思考] 高中阶段，我们将学习哪些化学科学的知识和方法呢？我们将走过怎样的化学学习历程呢？

### 高中化学必修及选修科目

[电脑展示和讲述] 高中新教材体系架构。

- 《化学必修一》、《化学必修二》
- 《化学与生活》：了解日常生活中常见的物质的性质，探讨生活中常见的化学现象，体会化学对提高生活质量保护环境的积极作用，形成合理使用化学品的意识。
- 《化学与技术》：了解化学在资源利用、材料制造、工农业生产中的具体应用；在更加广阔的视野下，认识化学科学与技术进步和社会发展的关系。
- 《化学反应原理》：学习化学反应的基本原理，认识化学反应中能量转化的基本规律，了解化学反应原理在生产、生活和科学中的应用。
- 《有机化学基础》：探讨有机化合物的组成、结构、性质及应用，学习有机化学研究的基本方法。
- 《物质结构与性质》：了解人类探索物质结构的重要意义和基本方法，认识物质结构与性质之间的关系。
- 《实验化学》：通过实验探究活动，掌握基本的化学实验技能和方法，提高化学实验

能力。

**[板书]**

高中化学必修及选修科目

必修模块： 化学一                    化学二

选修模块： 《化学与生活》 《化学与技术》 《化学反应原理》、

《有机化学基础》 《物质结构与性质》 《实验化学》

## 化学探究的基本模式

**情景七：**一位思考中的学生，怎样才能学好化学？在日常的化学学习中应当如何探究化学问题？



**[分组实验探究]** 在所给的下列试剂瓶中，盛有少量我们日常生活中常用的溶液或固体物质，根据你现有的知识如何检验？请给鉴别出来的物质分别帖上标签。所提供的实验仪器和药品如下（均未标明）：金属镁、氧化铜粉末、活性炭、氢氧化钠溶液、浓盐酸、碳酸钠溶液、氯化钠溶液、石蕊试液、酚酞试液、PH试纸、酒精灯、火柴、试管、胶头滴管、玻璃片、药匙、砂纸等。教师巡视指导，收集学生探究结果，以备评价。

**[师生交流与讨论]** 化学探究的基本模式是什么？如何观察、思考、假说、验证、推理、判断得出结论。怎样才能学好化学

**[结论及板书]**

化学探究的基本模式是：

提出问题→观察思考→提出假说→收集证据、验证假说→表达交流→完善证据、得出结论。

学好化学要做到：

重视化学实验的作用；重视科学方法的训练；密切联系实际；多渠道获取知识。

**[总结]** 通过今天的学习，我们深深地感到生活中化学无处不在。今天，化学已发展成为材料科学、生命科学、环境科学和能源科学的重要基础，成为推进现代社会文明和科学技术进步的重要力量，并且在为解决人类面临的一系列危机，如能源危机、环境危机和粮食危机等做出积极的贡献。相信大家一定特别想学好化学，也一定能学好化学，实现你心中的梦想，让我们一起来感受化学在人类进步中的关键作用。

**【板书设计】**

第一节 走进化学科学

D、化学是创造性的、实用的科学

二、化学科学的形成和发展

三、化学科学的探究空间

化学科学就是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的自然科学。

高中化学必修及选修科目

必修模块： 化学一

化学二

选修模块： 《化学与生活》 《化学与技术》 《化学反应原理》、

《有机化学基础》 《物质结构与性质》 《实验化学》

化学探究的基本模式是：

提出问题→观察思考→提出假说→收集证据、验证假说→表达交流→完善证据、得出结论。

学好化学要做到：重视化学实验的作用；重视科学方法的训练；密切联系实际；多渠道获取知识。

## 附录一：化学简史

年代	大事纪要
约 50 万年前	“北京猿人”已会用火
公元前 8~6 千年	中国(新石器时代)开始制陶器
约公元前 2 千年	中国已会铸铜
公元前四世纪	古希腊的德谟克利特提出朴素的原子论；古希腊的亚里斯多德提出“四元素”学说
公元前 140~87 年	中国发明了造纸术
公元前 1 世纪至公元 1 世纪	中国《本草经》成书，书中记载动物、植物、矿物、药物达 365 种
十世纪	中国(宋代)把火药用于制造火药箭、火球等武器
1661 年	英国的波义耳在《怀疑派化学家》一书中给元素下了科学的定义
1772 年	舍勒制得了氢气
1773 年	舍勒制得了氧气
1777 年	法国的拉瓦锡发表《燃烧概论》推翻了燃素说
1803 年	英国道尔顿提出原子论
1811 年	意大利的阿伏加德罗提出分子假说
1860 年	分子学说得到世界公认
1869 年	俄国的门捷列夫提出了他的第一个周期表
1911 年	英国的卢瑟福提出原子核模型
1934 年	法国的约里奥居里夫妇发现人工放射性
1942 年	中国的侯德榜发明了联合制碱法
1965 年	中国科学家合成出牛胰岛素，是首次人工合成蛋白质
1981 年	我国科学家首次人工合成完整生物活性的核糖核酸
2000 年	人类基因组破译

## 附录二：我国古代化学成就

我国是世界四大文明古国之一，在化学发展史上有过极其辉煌的业绩。冶金、陶瓷、酿造、造纸、火药等都是在世界上发明和应用得比较早的国家。如商代的司母戊鼎是目前已知的最大的古青铜器。



图2 司母戊鼎

1972年在河北出土的商代铁刃青铜钺是我国目前发现的最早的铁器。我国古代的一些书籍中很早就有关于化学的记载。著名医药学家李时珍的巨著《本草纲目》(公元1596年)中，还记载了许多有关化学鉴定的试验方法。

## 第二节 研究物质性质的方法和程序

【课程安排】4课时

【教学目标】

1. 知识与技能目标：

- 使学生了解金属钠的物理性质及主要的化学性质（钠跟水、氯气的反应），认识钠是一种很活泼的金属。
- 使学生了解氯气的物理性质和主要的化学性质（氯气跟金属单质、非金属单质及水的反应）。
- 进一步熟练药品的取用，加热等基础实验操作。

2. 过程与方法目标：

- 通过引导学生观察、分析实验现象，让他们体会怎样科学、合理地运用观察方法。
- 通过对钠跟氧气的反应及氯气性质的实验探究，让学生体会实验方法在化学研究中的作用，并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。
- 在归纳金属钠的性质及预测氯气性质的过程中，让学生体验分类、比较等研究方法在学习和研究物质性质过程中的应用。

3. 情感态度与价值观目的：

- 通过对金属钠和氯气性质的探究，激发学生学习化学的兴趣，让他们乐于探究物质变化的奥秘；
- 利用阅读材料《含氯化合物的漂白与消毒作用》培养学生将化学知识与生产、生活实践相结合的意识。

【教学重点、难点】

1. 知识上重点、难点：

金属钠和氯气的化学性质

2. 方法上重点、难点：

使学生初步学会以观察、实验、比较、分类等方法在研究物质性质中的运用，初步掌握研究物质的一般程序。

【教学准备】

1. 课堂活动记录及报告（详见教学过程）

■ 活动 1.2.1.1 交流研讨：

■ 活动 1.2.1.2 观察思考：

观察金属钠的物理性质及钠与水反应的现象

■ 活动 1.2.1.3 活动探究

金属钠与氧气反应的实验

■ 活动 1.2.1.4 交流研讨

■ 活动 1.2.2.1 研究氯气的性质

2. 将学生为 4—6 人小组

3. 试验试剂和仪器：见课堂活动记录及报告

【教学方法】

观察、实验探究、对比法

### 【教学过程】

#### 【发放课堂活动记录及报告】

#### 【引言】

在前面的学习中我们知道，化学科学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的一门自然科学。认识物质的性质是化学研究的一项重要任务，且只有深入地研究物质的性质，才能更好地利用物质为人类生产、生活服务。例如，通过对氢气的可燃性研究，可用作绿色能源和火箭的推进剂；通过对溴化银感光性的研究，制成了感光胶卷；通过对叠氮化钠（NaN<sub>3</sub>，在强烈撞击的情况下能快速分解并产生大量氮气）性质的研究，制成了汽车安全气囊……由此可见，研究物质的性质是十分重要的。

那么，怎样才能更科学地认识物质的性质呢？这就是本节我们要探讨的主要内容。

#### 【板书】

## 第二节 研究物质性质的方法和程序

### 一、研究物质性质的基本方法

#### 【投影】

布置学生思考并填写活动表

#### 活动 1.2.1.1 交流研讨：

1. 在初中化学的学习中，你认识了哪些物质？你是通过什么方法来研究它们的性质的？
2. 你认为研究一种物质的性质，应该按照什么程序来进行？你能通过实例说明吗？

#### 【小组讨论】

#### 【表达与交流】(各小组代表发言交流)

#### 【评价与概括】

1. 在初中化学的学习中，你认识了哪些物质？你是通过什么方法来研究它们的性质的？

#### 【媒体展示实例】

物质	研究它们的性质的主要方法
氧气	观察和实验法
氢气	观察和实验法
锌和铁	观察和实验法
盐酸	观察和实验法
非金属的通性	分类、比较法
金属的通性	分类、比较法
酸的通性	分类、比较法

2. 你认为研究一种物质的性质，应该按照什么程序来进行？你能通过实例说明吗？

(可例举氧气、铁、盐酸或二氧化碳)

观察物理性质 → 预测化学性质 → 验证或探究预测的性质  
→ 分析现象并解释 → 分类、比较、归纳、概括同类物质的性质

#### 【过渡】

通过同学们思考与交流，我们知道，研究物质的性质就应该首先把握研究的方法和程序。我们先探讨研究物质性质的基本方法。

【板书】

一、研究物质性质的基本方法

【过渡】

通过同学们交流与探讨，研究物质的性质常常运用观察、实验、分类、比较等方法。

【板书】

## 1. 观察法：金属钠的物理性质及其与水反应的现象

【看书并回答】

- **含义：**是一种有计划、有目的地用感官考察研究对象的方法
- **内容：**可以直接用肉眼观察物质的颜色、状态，用鼻子闻物质的气味，也可以借助一些仪器来进行观察，提高观察的灵敏度。人们既在观察过程中，不仅要用感官去搜集信息，还要积极地进行思考，及时储存和处理所搜集的信息。观察要有明确而具体的目的，要对观察到的现象进行分析和综合。

■ **实例：**

【投影】布置学生阅读、观察、记录并填写活动表

**活动 1.2.1.2 观察·思考：**

观察金属钠的物理性质及钠与水反应的现象

【实验目的】

- 引导学生学会观察实验现象，掌握观察的方法；
- 引导学生学会通过实验现象的分析，揭示物质的性质；
- 通过实验观察，认识金属钠的状态、颜色、硬度和密度的相对大小、熔点的相对高低等物理性质。
- 通过观察金属钠与水反应的现象，分析金属钠的化学性质；

【试剂和仪器】略

【实验内容】

- 观察盛放在试剂瓶中的金属钠。镊子将金属钠从试剂瓶中取出，用滤纸将其表面的煤油吸干，在玻璃片上用小刀切下一小块钠（黄豆粒大小），观察钠块的切面。用小刀或玻璃片挤压豆粒状的钠（注意：金属钠有强烈的腐蚀性，千万不要用手直接接触它。）
- 向培养皿中加适量水，滴入1~2滴酚酞溶液，将切好的钠投入到水中，观察现象

【实验记录】

金属钠的物理性质

状态	颜色	硬度和密度的相对大小	延展性强弱

金属钠与水的反应

现象	分析（或结论）
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

【交流与讨论】

■ 你是如何通过观察来认识金属钠的有关物理性质？在观察过程中，你发现了什么问题？

■ 通过观察金属钠与水反应的现象，分析金属钠的性质；

**【问题思考】**

■ 实验中，你注意到金属钠是怎样保存的？为什么？

■ 通过该实验，你对实验观察的认识有哪些提高（对比初中阶段）？形成了哪些观察的方法以及透过现象到本质的分析方法。

**【活动评价】**

**【拓展延伸】 『课后作业』**

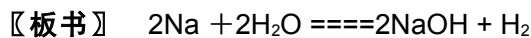
■ 预测金属钠与盐酸的反应的现象。

■ 做一做：金属钠与硫酸铜溶液的反应，观察的现象并分析实验的结果。

**『课件展示上述现象、分析和结论』 略**

**『概括』**

通过上述实验现象的观察和分析得到：金属钠是一种银白色的金属；熔点低、密度小、硬度小、展性好。查表或看书可知金属钠熔点为  $97.81^{\circ}\text{C}$ ，沸点为  $882.9^{\circ}\text{C}$ ；密度为  $0.97\text{g/cm}^3$ 。金属钠与水发生反应，生成氢氧化钠和氢气。



**『过渡』**

刚才我们从“观察法”的角度来认识物质的性质。在研究物质性质的过程中，往往还通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知的性质。

**『板书』**

## 2、实验法：金属钠与氧气反应的实验

■ **含义：** 通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知的性质的方法。

■ **注意的问题：** 在进行实验时，要注意控制温度、压强、溶解的浓度等条件，这是因为同样的反应物质在不同的条件下可能会发生不同的反应。

■ **实验的步骤：** 在进行研究物质性质的实验前，要明确实验的目的要求、实验用品和实验步骤等；实验中，要仔细研究实验现象，并做好实验记录；实验后，要写好实验报告并对实验结果进行分析。

■ **实例**

**『投影』**

布置学生阅读、观察、记录并填写活动表

**活动 1.2.1.3 活动·探究**

金属钠与氧气反应的实验

**【实验目的】**

■ 学会通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知的性质的方法。

■ 探究金属钠与氧气的反应。

■ 认识条件控制在实验研究中的意义。

**【试剂和仪器】**

金属钠，酒精灯，石棉网，铁架台，铁圈。

**【实验步骤】**

- 将切好的金属钠放置在空气中，使其与氧气反应。
- 将金属钠放在石棉网上加热，使其与氧气反应。

**实验记录：**

实验内容	实验现象	结论
金属钠在空气中放置		
在空气中加热金属钠		

**【交流与讨论】**

将金属钠放置在空气中与氧气反应和将金属钠放在石棉网上加热与氧气反应的现象有什么不同。

**【问题思考】**

- 这组实验对你有什么启示，理解实验法的意义。
- 在你做过的实验中，还有因条件改变而影响实验结果的情况吗？

**【拓展延伸】课后作业——**

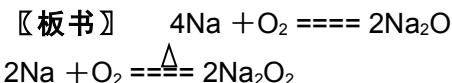
预测：金属锂和金属钾与氧气反应的现象和产物。

**【活动评价】**

【媒体展示或描述上述实验现象、分析和结论】（略）

**【概述】**

金属钠放置在空气中，会迅速被氧化而生成氧化钠，失去金属光泽（因此金属钠通常保存在煤油里）；金属钠在空气中燃烧生成过氧化钠。



该实验证明了金属钠在不同条件下与氧气反应的性质。

**【板书】****3、分类法：**

在研究物质性质时，运用分类的方法，分门别类地对物质及其变化进行研究，可以总结出各类物质的通性和特性；反之，知道某物质的类别，我们就可推知该物质的一般性质。

**【板书】****4、比较法：比较金属钠与金属铁的性质**

运用比较的方法，可以找出物质性质间的异同，认识物质性质间的内在联系，对物质的性质进行归纳和概括。

**【投影】布置学生阅读填写活动表****活动 1.2.1.4 交流·研讨**

1.运用所学知识，比较金属钠与金属铁的性质。

性质	相同点	不同点
----	-----	-----

物理性质	
化学性质	

2.根据所学的知识和已有的生活经验，预测金属可能具有哪些共同的性质？

3.在研究金属钠性质的过程中，你用到了哪些研究方法？

【课件展示上述现象、分析和结论】 略

【小组讨论】

【表达与交流】

【课件展示上述现象、分析和结论】 略

【评价与概括】（课件，略）

【概述】

上面是研究物质的性质时常用的四种方法，当然还有其他的一些方法；在研究物质的某方面性质时，可能只用到一种或两种方法，但在研究物质的整体性质时却常常是观察、实验、分类、比较等方法综合应用。

## 二、研究物质性质的基本程序

【过渡】

通过初中化学的学习，我们已经对科学探究的过程有了一定的了解。其实，人们对物质性质的研究也是一种科学探究过程。**研究物质性质的内容**包括物质的物理性质、化学性质，物质的通性和特性。那么研究物质性质的基本程序是怎样的呢？

【板书】

### 1. 研究物质性质的基本程序

【学生阅读教材、提问并归纳】（媒体展示）

- 要观察物质的外观性质（包括物质的存在状态、颜色气味等）；
- 要对物质的性质进行预测；
- 设计并实施实验来验证所做的预测。通过对实验现象的观察和分析，归纳出与预测相一致的性质，并对实验中所出现的特殊现象进行进一步的研究；
- 对实验现象进行分析、综合、推论，概括出物质的通性及特性。

【媒体展示图 1-2-6，研究物质性质的基本程序】

【过渡】

前面我们探讨了研究物质性质的基本程序和研究方法，现在我们利用其程序和方法来探究氯气的性质。

【板书】

### 2. 研究物质性质的案例——研究氯气的性质

【引述】

氯气是一种化学性质活泼的非金属单质。在工业上，氯气是一种重要的化工原料，大量用于制造盐酸、有机溶剂和杀菌消毒剂等。氯气对人体有强烈的刺激性，吸入少量会刺激鼻腔和喉头黏膜并引起胸痛和咳嗽，吸入较多量时使人死亡；氯气也是大气污染物。所制取和

使用氯气时要有安全意识和环保意识。

### 【投影】

布置学生阅读、观察、记录并填写活动表

#### 活动 1.2.2.1 研究氯气的性质

##### 【活动目的】

- 通过研究氯气的性质的探究活动，模拟和领会研究物质性质的方法和基本程序；
- 认识氯气的物理性质
- 通过氯气与铁、铜、氢气的反应实验，掌握氯气的化学性质。
- 培养学生实验的安全意识和环保意识。

##### 【活动用品】

- 仪器：集气瓶 试管 水槽 坩埚钳 铁架台 胶头滴管 砂纸
- 试剂：氯气、铁丝 铜丝 氢气

##### 【活动内容】

#### (1) 认识氯气的物理性质

实验内容	实验现象	实验结论
【实验1】取一只盛满氯气的集气瓶，观察氯气的颜色：用手轻轻地在瓶口煽动，使极少量的氯气飘近鼻孔，闻氯气的气味。		
【实验2】取一只盛满氯气的试管，将其倒扣在水槽中，用手轻轻摇动试管，观察现象。		

##### 【交流与讨论】

- 你知道通常从哪些方面认识物质的物理性质吗？
- 氯气的物理性质有哪些特点？

【媒体展示上述现象、分析和结论】 略

#### (2) 探究氯气的化学性质

##### (一) 预测氯气的性质

1、氯气是一种活泼的非金属单质，你认为它可能具有哪些化学性质？（与同类物质氧气的性质进行比较）

2、你将通过哪些实验证你的推测？

【媒体展示上述分析和结论】 略

##### (二) 实验验证过程

实验内容	实验现象	推断生成物
【实验1】用坩埚钳夹注一束铁丝，灼热后立刻放入充满氯气的集气瓶中，观察现象；然后把少量的蒸馏水注入集气瓶里，用玻片盖住瓶口，振荡观察现象。		
【实验2】在空气中点燃氢气，然后把		

导管伸入盛有氯气的集气瓶中，观察氢气在氯气中燃烧时发生的现象。		
【选做实验3】在通风柜中，用坩埚钳夹住一束铜丝，灼热后立刻放入充满氯气的集气瓶中，观察现象；然后把少量的蒸馏水注入集气瓶里，用玻片盖住瓶口，振荡观察现象。		

【媒体展示上述现象、分析和结论】 略

### (三) 分析、解释及结论

#### 【交流与讨论】

- 从哪些事实证明氯气是一种活泼的非金属单质？
- 根据实验现象和推断的生成物书写上述反应的化学方程式。

【课件展示上述现象、分析、结论及化学方程式】 略

### (四) 比较、归纳

#### 【问题思考】

- 您认为还可以选择哪些物质代替铁丝、氢气与氯气反应？请写出反应的化学方程式。
- 氧气、氢气等都是活泼非金属单质，它们可以和哪些类别的物质反应？

【媒体展示上述分析和结论及化学方程式】 (略)

## (3) 探究氯气的特性——氯气能与水反应吗？

【学生分小组自主活动】

#### 【活动目的】 (学生自填)

- 1、
- 2、.....

#### 【活动用品】

所需仪器：(供参考：试管、胶头滴管、砂纸)

所需试剂：(供参考：氯水、镁条、石蕊溶液、红纸条 硝酸银溶液)

#### 【活动内容】 氯气能与水反应吗？

【你的预测与假设】：

【你设计的实验方案】 (经老师认可后方可实施)：

#### 【实验记录】

实验内容	实验现象	结 论
【实验证】氯水的漂白性： 将干燥的氯气依次通过盛有干燥红纸条的集气瓶和盛有湿润红纸条的集气瓶，观察现象。		

**【交流与讨论】**

- 你的预测与假设、设计的实验方案以及探究的结果与预测和假设是否符合？
- 氯气可以使湿有色布条褪色，不能使干燥的有色布条褪色，这个事实说明了什么？
- 氯水中有哪些物质？它具有哪些性质？在工农业生产中有何作用。

**【问题思考】**

- 在探究氯气性质的过程中应用了哪些研究方法？其研究的基本程序是怎样的？
- 描述氯气的物理性质，概述氯气的化学性质和特性。

『媒体展示上述内容』(略)

**【活动评价】**

自评	他评	师评

**【拓展延伸】**

『提问』

根据氯气能与水反应生成盐酸和次氯酸的事实，推论氯气是否能与碱溶液反应？若能反应，请表述其产物并书写氯气分别与氢氧化钠、氢氧化钙反应的化学方程式。

『媒体展示上述内容』(略)

『知识应用——身边的化学』(学生看书第20页)

『引述』

**小资料：身边的化学**

**含氯化合物的漂白与消毒作用**

次氯酸不仅能漂白有机色质，还能消灭细菌等。将氯气通入碱液（如NaOH溶液）可制得次氯酸盐（如次氯酸钠，NaClO）。次氯酸盐是一些漂白剂和消毒剂的有效成分，它与稀酸或空气里的二氧化碳和水反应生成次氯酸，起到漂白和消毒作用。

以次氯酸盐为有效成分的漂白剂和消毒剂的有效期较短，放久了，会因分解而失去漂白与消毒功能。

二氧化氯也可用于漂白和消毒。实验证明，二氧化氯的消毒能力是等质量氯气的2.65倍。不过，由于二氧化氯价格高，目前还不能完全取代氯气用于漂白和消毒。

『过渡』

通过观察和实验认识了物质的性质后，人们往往要探究产生相关性质的原因，这就是要涉及物质结构方面的问题，如：金属钠和氯气各是由什么微粒构成的？这些微粒各有什么特点？它们与金属钠或氯气的性质有什么关系？这些问题仅通过一般实验是无法解决的，还需要利用模型、假说等方法进行有关研究。

『板书』

**3. 化学探究过程中的模型与假说(引述)**

■ 关于模型：

模型(model)是以客观事实为依据建立起来的，是对事物及其变化的简化模拟。模型一般可分为物体模型和思维模型两大类。例如，在研究有机化合物的结构时经常用到的球棍模型就是一种物体模型，而在研究原子结构的过程中所建立起的各种模型则属于思维模型。

■ 关于假说：

假说（hypothesis）是以已有事实材料和科学理论为依据，面对未知事实或规律所提出的一种推测性说明。假说提出后需得到实践的证实，才能成为科学理论。道尔顿提出的原子学说起初就是一种假说，后来经过反复验证和修正，才发展成科学理论。

关于物质性质的研究是化学研究的任务之一，除此之外，还需要通过化学研究为物质发生的各种变化寻求合理的理论解释，测定物质组成中各部分的含量，探究物质的内部结构，以及设计物质的合成方法，等等。现在，化学工作者不仅使用试管、烧杯等一般的化学仪器，而且使用许多先进的仪器来进行化学研究，使化学研究水平大为提高。

## 知识拓展：化学前沿——现代化学实验室

### 化学前沿：现代化学实验室

并非所有的化学实验都是在试管、烧杯等简单的化学仪器中完成的。随着科学技术的发展，化学研究室中出现了各种先进的仪器，帮助人们完成研究任务。例如，利用色谱仪可以把某种物质从混合物中分离出来，而X射线仪、质谱仪、核磁共振仪等则可以帮助人们测定化学物质的结构。

计算机技术的起兴是为化学研究实验研究开辟了一个新领域——计算机化学。在这个领域里进行化学研究的人们用计算机做实验。利用速度快、储存大的计算机和计算化学家们编制的新程序，可以计算出化学物质的结构，还可以预测未知化合物的性质。随着科学技术的发展，人们对计算机有着更高的期望：教会计算机按照优秀的化学家的思考方式去思考；让计算机去评估浩如烟海的反应，确定哪一个反应最适合得到某种预期的目标化合物；开发一种计算机——受控机器人系统，让它们在实验室里事实合成反应，等等。

【概括 整合】(略)

【小结】 略

【作业】

- 学完这一节内容，请你从知识与技能、过程与方法两个维度谈谈你的收获。
- 传统的练习（略）
- 完成你的《课堂活动记录及报告》（便于对学生的学习过程进行评价）

## 第三节 化学中常用的物理量——物质的量

【课程安排】4课时

【教学目标】

1. 知识与技能目标：

- 使学生领会物质的量、摩尔、摩尔质量、阿伏伽德罗常数、气体摩尔体积、物质的量浓度的基本含义。
- 使学生理解物质的量、摩尔质量、阿伏伽德罗常数、气体摩尔体积、物质的量浓度等各物理量之间的相互关系，学会用物质的量来计量物质。
- 掌握用物质的量浓度来表示溶液的组成，掌握配制一定物质的量浓度溶液的方法。
- 学会用物质的量进行有关化学反应的简单计算。

2. 过程与方法目标：

- 通过引导学生对自己熟悉问题的分析，让他们学会怎样从中提炼总结出解决问题的科学方法。
- 通过模拟科学家解决实际问题的探究活动，让学生感受科学家在面对实际问题时，如何分析、联想、类比、迁移、概括和总结，如何建立数学模型，培养他们解决实际问题的能力。

3. 情感态度与价值观目的：

- 通过模拟科学家解决实际问题的探究活动，激发学生探索未知世界的兴趣，让他们享受到探究未知世界的乐趣。
- 通过配制一定物质的量浓度溶液的实践活动，培养学生严谨认真的科学态度和精神。

【教学重点、难点】

1. 知识上重点、难点：物质的量的含义和应用。

2. 方法上重点、难点：如何寻找、选择解决问题的途径，建立数学模型。

【课前准备】

学生课前探讨，完成下列表格：

假定我们有一篓面值一元的硬币，假定每一硬币的形状、体积、质量是相同的，我们通过哪些方法或途径可以知道这篓硬币的个数？

序号	方法或途径
方法一	
方法二	
.....	

【教学过程】

### 第一课时

[交流、研讨]

在开始今天的化学课之前，请同学们先回答我们布置的课前智力游戏：

假定我们有一篓面值一元的硬币，假定每一硬币的形状、体积、质量是相同的，我们通过哪些方法或途径可以知道这篓硬币的个数？

(媒体显示)

序号	方法或途径
方法一	直接数数
方法二	先称量出一个硬币的质量，再用硬币的总质量除以一个硬币的质量
方法三	先称量出100个硬币的质量，用硬币的总质量除以100个硬币的质量，再乘以100
方法四	先称量出一个硬币的体积，再用硬币的总体积除以一个硬币的体积
方法五	先称量出100个硬币的体积，用硬币的总体积除以100个硬币的体积，再乘以100
方法六	先测量出一个硬币的厚度，再将硬币垒起来，用硬币的总厚度除以一个硬币的厚度
方法七	先测量出100个硬币的厚度，再将硬币垒起来，用硬币的总厚度除以100个硬币的厚度，然后乘以100
方法八	用模具（比如一木板上刻有许多凹槽，每一凹槽中正好卡入10个硬币）计量（银行常用）
.....	.....

**[建立模型]**

我把上述方法总结为两种方法模型：直接计量和换算。前者直接获得硬币个数，后者通过引入中间物理量搭桥，换算出硬币个数。

**[讲述、媒体显示]**

模型一：直接计量（方法一）

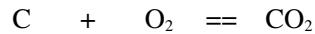
模型二：引入中间物理量换算（方法二～方法八）

**[引言]**

下面我们来研究一个化学上经常遇到的宏观物质的质量、体积与构成它的微观粒子数之间的关系问题。也就是第三节所讲述的内容。

**[讲述、媒体显示]第三节 化学中常用的物理量——物质的量****一、物质的量、阿伏伽德罗常数、摩尔、摩尔质量****[引言]**

首先我们来分析  $C + O_2 \rightarrow CO_2$  反应：

**[讲述、媒体显示]**

宏观上： 12克 32克 44克

微观上： 1个C原子 一个O<sub>2</sub>分子 一个CO<sub>2</sub>分子

**[联想质疑]**

实际生产或科学实验中，碳、氧气、二氧化碳是可称量的，固体反应原料是按照一定的质量比例、气体反应原料是按照一定的体积比例投入的，但化学反应是在碳原子与氧分子之间一个一个地进行的，碳原子、氧分子以及反应生成的二氧化碳分子都是难于称量的微观粒子，如何建立起宏观物质的质量、体积和其所含微观粒子数之间的联系呢？或者说已知宏观物质的质量或体积，如何求出它所含有的微粒个数？已知微粒个数，如何求出它的质量或体积？

**[媒体显示]**

宏观物质质量、体积———微粒个数

**[思考探究]**

结合前面解决一篓硬币有多少个的方法模型，请尽可能多地列举出知晓一定质量或体积的宏观物质中含有多少个微观粒子的方法或途径。（以碳粉、碳原子为例说明）

**(媒体显示)**

序号	方法或途径
方法一	▼一个一个地数
方法二	▼先称量出1个微观粒子的质量，然后再用宏观物质的质量除以1个微观粒子的质量，计算出微观粒子个数。
方法三	▼先称量出由某一数目的微观粒子所组成的微粒集体的质量，然后再用宏观物质的质量除以微粒集体的质量，再乘以微粒集体所含有的微粒数，计算出碳原子个数。
方法四	▼先测量出1个微观粒子的体积，然后再用宏观物质的体积除以1个微观粒子的体积，计算出微观粒子个数。
方法五	▼先数出1cm <sup>3</sup> 宏观物质所含有的微观粒子个数，然后再根据宏观物质的总体积，计算出微观粒子个数。
.....	.....

**[分析评价]**

方法一可以看作是属于模型一的，直接计量；方法二～五可以看作是属于模型二的，引入中间物理量换算。微观粒子的质量和体积都很小，我们无法用肉眼直接看见或计数，因此，我们可以否定方法一。同样的理由，我们也可以排除方法二、方法四。由于不同的微粒的体积不一定相同，我们没有1cm<sup>3</sup>的各种宏观物质中所含微粒的个数的现成的数据，方法五不具有普遍性，如果采用方法五求一定质量物质中所含微观粒子数，我们还需要做大量的工作。但我们有现成的表示原子相对质量的相对原子量，只要我们适当确定方法三中构成微粒集体的微粒数目，使得这一微粒集体的质量是可以称量的，也许我们能够找到一条具有普遍意义的解决问题的有效途径。

**[建立模型]**

根据方法三，我们把这一微观粒子集体所含微粒数目暂定为N<sub>A</sub>个，建立下列数学模型：

**[讲述、媒体显示]**

$$\text{物质所含微粒数} = \frac{\text{物质的质量}}{\text{微粒集体的质量}} \times N_A$$

**[引导点拨]**

如何确定这“一定数目N<sub>A</sub>”，这“一定数目N<sub>A</sub>”究竟为多少比较适宜呢？国际上规定：0.012kg<sup>12</sup>C所含碳原子数目即为N<sub>A</sub>。这样规定有什么好处？①N<sub>A</sub>个微观粒子所形成的微粒集体的质量在几克到几百克之间，质量大小适宜，便于换算，可以称量。②有利于借助原子量，确定不同种类粒子集体的质量。

**[讲述、媒体显示]**

我们把0.012kg<sup>12</sup>C中所含碳原子个数称作“阿伏伽德罗常数”即N<sub>A</sub>，大约为6.02×10<sup>23</sup>。

将通过方法三建立的数学模型中的N<sub>A</sub>用“阿伏伽德罗常数”代替，并作变形：

## [讲述、媒体显示]

$$\frac{\text{物质所含微粒数}}{\text{阿伏伽德罗常数}} = \frac{\text{物质的质量}}{\text{阿伏伽德罗常数个微粒的质量}}$$

## [讲述]

我们把上述比值用一个特定的物理量——物质的量表示，并规定其单位为摩尔（mol），即：

## [讲述、媒体显示]

$$\text{物质的量(mol)} = \frac{\text{物质所含微粒数}}{\text{阿伏伽德罗常数}} = \frac{\text{物质的质量}}{\text{阿伏伽德罗常数个微粒的质量}}$$

## [讲述]

物质的量便是我们在建立物质的质量与其所含微粒数时所引入的新的物理量，通过它建立了宏观物质和微观粒子之间的桥梁。

由上述关系式可以看出，当物质的量等于1mol时：

物质所含微粒数=阿伏伽德罗常数

物质的质量=阿伏伽德罗常数个微粒的质量

所以：1mol的物质中含有阿伏伽德罗常数个微粒；

阿伏伽德罗常数个微粒的质量即1mol物质的质量。

我们把1mol物质（即单位物质的量的物质）的质量叫做摩尔质量。因此：

## [讲述、媒体显示]

$$\text{物质的量(mol)} = \frac{\text{物质所含微粒数}}{\text{阿伏伽德罗常数}} = \frac{\text{物质的质量}}{\text{摩尔质量}}$$

$$n = N / N_A = m / M$$

## [提问总结、概括整合] (媒体显示)

- 在建立物质的质量和其所含微粒数的联系时，我们引入了什么新的物理量？
- 物质的量与物质质量、物质所含微粒数之间是如何换算的？
- 什么是阿伏伽德罗常数？
- 1mol物质的质量如何确定？什么是摩尔质量？它与1mol物质的质量是否为同一概念？
- 物质的量的含义什么？摩尔是什么？任何1mol物质中都含有多少个微粒？

## [迁移、应用]

常规训练（略）

## 拓展延伸：

- 请在互联网或有关图书上查询七个国际基本物理量及其单位，这些物理量的含义分别是什么？
- 已知国际千克原器的质量是不变的。如果我们在确定原子量时，以一个碳原子质量的1/24作标准，则水分子的式量为多少？18克水中含有多少个水分子？
- 物质的量可以用来计量原子、分子、离子、质子、中子、电子等各种微观粒子，也可计量这些微观粒子的特定组合。C2H4（乙烯）、HCHO（甲醛）、C2H4O2（乙酸）三种分子的组成可以分别用下图表示

从组成的角度看，可以把每个分子中的一个碳原子和两个氢原子组合成一特定的整体，则上述三种物质可以表示为 $(CH_2)_2$ 、 $(CH_2)O$ 、 $(CH_2)_2O_2$ ，三种物质所形成的混合物可看作是这一整体和氧原子组成的。已知由这三种物质组成的某混合物中，碳元素的质量分数为a%，则该混合物中，氧元素的质量分数是多少？

## 第二课时

### [引言]

引入了物质的量后，建立起了宏观物质与其所含微观粒子之间的桥梁。今天我们继续探讨1mol物质的质量与体积有什么特点。

### [媒体显示]

## 二、气体摩尔体积

### [交流、研讨]阅读P21表1—3—1，相邻同学相互研讨。

### [提问交流][媒体显示]

问 题	结 论
1mol物质的质量在数值上有什么特点？	数值上等于其式量，单位为克
相同的温度、压强下，1mol的不同物质的体积在数值上有什么特点？	固体、液体物质体积无明显规律，气体物质体积基本相同

**[总结]**从表1—3—1我们获得这样的结论：

1mol物质的质量在数值上等于其式量，单位为克。

相同的温度、压强下，1mol不同气体物质的质量不同，但体积基本相同。

### [讲述、媒体显示]

一定温度和压强下，单位物质的量的气体所占有的体积叫做气体摩尔体积( $V_m$ ，单位L/mol)。

$$n = V/V_m$$

### [拓展延伸]

同温(T)、同压(P)下，相同体积(V)的气体所含有的气体物质的量(n)或分子数(N)是否相同？

同温(T)、同压(P)下，气体的体积(V)和气体的物质的量(n)之间存在什么关系？

同温(T)、同体积(V)下，气体的压强(P)和气体的物质的量(n)之间存在什么关系？

### [讲述、媒体显示]

标准状况(简写为STP，指0℃， $1.01\times 10^5\text{Pa}$ )下，1mol任何气体都占有大约22.4升的体积，这个体积叫做标况下气体摩尔体积(22.4L/mol)。(展示22.4L立方体，让学生感受其大小)

### [概括整合] (媒体显示)

### [迁移、应用]

### [常规训练 (略)]

### [拓展延伸]

■ 查阅有关书籍，想一想决定物质体积大小的因素有哪些？不同条件、不同状态的物

质，决定其体积大小的主要因素是什么？如何从理论上解释相同条件下，不同气体的摩尔体积为什么相同？

- 尽可能多地列举出求标况下 1mol 气体质量的方法。
- 自己动手用硬纸皮制作一个体积为 22.4 升的立方体，感受其大小。

### 第三课时

#### [引言]

初中阶段，我们学习了用质量分数表示溶液的组成。通过质量分数，我们可以求出一定质量的溶液中含有多少溶质。但是，在化学计算中，我们更多的应用到物质的量，因此，我们需要用物质的量表示溶液的组成——物质的量浓度——以单位体积溶液所含溶质 B 的物质的量来表示溶液组成的物理量。

#### [讲述、媒体显示]

### 三、物质的量浓度

以单位体积溶液所含溶质 B 的物质的量来表示溶液组成的物理量，叫做溶质 B 的物质的量浓度( $C_B$ )

$$C_B = n/V$$

n —— 溶质 B 的物质的量 (mol)

V —— 溶液的体积 (L 或 m<sup>3</sup> 等)

$C_B$  —— 溶质 B 的物质的量浓度 (mol/L、mol/m<sup>3</sup> 等)

#### [迁移、应用]

将 53gNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 固体溶于水配成 0.5 升溶液，所得 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液物质的量浓度是多少？

1mol/L 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中 C<sub>H+</sub>、C<sub>SO4^2-</sub> 分别是多少？将 1molNaCl、1molCaCl<sub>2</sub> 溶于水配成 1 升溶液，所得溶液中各离子物质的量浓度是多少？

#### [概括整合] (媒体显示)

[引言] 在实际工作中如何配制一定物质的量浓度的溶液呢？

#### [媒体显示]

请用 NaCl 固体配制 250mL 0.5mol / L 的 NaCl 溶液。

#### [交流研讨]

你认为配制溶液的大致步骤有哪些？需要哪些仪器？如何提高溶液配制的精确度？

#### [活动探究] (两人一组，相互协作)

#### [拓展延伸]

某同学在配制 NaCl 溶液的实验中出现了如下情形，试分析对所配溶液浓度的影响

操作实情	对溶液物质的量浓度的影响
称量前未调零点，天平指针偏向左边	
要称取 7.3gNaCl 固体，将药品放在右边托盘上称量	
容量瓶洗涤后未干燥	

未洗涤溶解 NaCl 固体的烧杯	
加水至容量瓶容积的 2/3 时, 未轻轻振荡容量瓶	
定容时眼睛处于仰视的位置	
摇匀后发现凹液面的最低点低于刻度线, 再加水至刻度线	

## 第 四 课 时

## [引言]

引入物质的量后, 不仅解决了一定量的宏观物质中含有多少微粒数的问题, 而且也为根据化学反应计算带来极大的方便。

## [讲述、媒体显示]

## 四、物质的量与化学反应



从质量角度: 4g 32g 36g

从分子数角度: 2 分子 1 分子 2 分子

从物质的量角度: 2mol 1mol 2mol

从标况下气体体积角度: 44.8L 22.4L

从任意相同条件气体体积角度: 2 体积 1 体积

## [迁移应用]

■ 分别从质量角度、微观粒子数角度、物质的量角度、从标况下气体体积角度、从任意相同条件气体体积角度分析化学反应  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$  中各物质间的数量关系。

■ P<sub>24</sub> 交流研讨

■ 在标准状况下。CH<sub>4</sub> 气体 0. 224 升, 充分燃烧时消耗 O<sub>2</sub> 多少摩尔? 生成水多少克?  
如果将生成的 CO<sub>2</sub> 气体用 2mol/L 的 NaOH 溶液吸收, 需要多少毫升的 NaOH 溶液?

## [拓展延伸]

■ 如何用质量分数为 98%, 密度为 1.84g/ml 的浓硫酸配制 250ml 2mol/L 的稀硫酸?  
■ 试探讨溶液的质量分数与物质的量浓度的换算关系

# 第2章 元素与物质世界

## 第一节 元素与物质的分类

### 一.教材分析

#### (一) 知识脉络

学生在初中化学中已经认识了几种具体物质的性质和单质、酸、碱、盐、氧化物的一般性质，但他们只是从单个物质的角度认识物质的性质，尚未从一类物质的角度认识物质的性质，更未建立起元素与物质的关系。因此，通过元素与物质的关系的研究，引导学生以元素的观点认识物质；通过研究用不同的标准对物质进行分类，使学生建立分类的观点。在分类的基础上，研究纯净物——单质、氧化物、酸、碱、盐之间的相互关系；在学生原有的认知结构中已存在溶液、浊液等混合物的观点，进而引进一种新的混合物——胶体，建立分散系的概念，丰富学生对混合物的认识，并使学生了解胶体的一般性质，学会从粒度大小的角度对混合物进行分类。

#### (二) 知识框架

#### (三) 本节教材的主要特点

从单个物质向一类物质过渡，体现分类思想的应用，为形成元素族奠定基础，并以概念同化的方式引入新概念——胶体。

### 二.教学目标

(一) 使学生初步接触各种元素及其化合物，知道元素以游离态和化合态两种形态在物质中存在，以及每一种物质都有自己的物质家族，建立起元素与物质家族的关系，了解110多种元素为什么能组成上千万种物质。

(二) 从物质组成和性质的角度对物质进行分类，为研究物质的通性建立认识框架，同时知道可以依据不同的标准对物质进行分类。了解单质、氧化物、酸、碱、盐之间的反应关系，掌握一类物质可能与哪些其它类物质发生化学反应。体验了解研究一类物质与其它类物质之间反应的关系的过程方法。

(三) 知道胶体是一种重要的分散系，了解胶体的丁达尔现象、电泳、聚沉等特性，能够列举生活中胶体的实例，了解胶体性质的简单应用。

### 三.教学重点

(一) 知识与技能：元素与物质的关系；胶体的性质。

(二) 过程与方法：探讨各类物质的通性及其相互反应关系，学会如何以元素为核心认识物质，从多角度依据不同标准对物质进行分类并体验分类的重要意义。

(三) 情感态度与价值观：体会分类的重要意义，依据不同的标准对物质进行分类；让学生树立运用化学知识，使自己生活得更健康。

### 四.教学准备

#### (一) 学生准备

要求学生复习初中化学中单质、氧化物、酸、碱、盐之间的关系，复习第一章第二节研究

物质性质的方法和程序，为学习本节教材做准备。

## （二）教师准备

教学媒体及课件；概念图；实验探究的药品及仪器。

## 五.教学方法与学习方法：

教学方法——引导探究法；学习方法——合作学习法。

## 六.课时计划：3课时

### 七.教学过程

第1课时

#### 【板书】

第一节 元素与物质的分类

## 一.元素与物质的分类

### 1. 联想·质疑（提出本节教材的核心问题）

(1)110多种元素是如何构成几千万种物质的？

(2)为了更好地研究物质的性质和用途，应怎样对物质进行分类？用什么样的标准分类？

(3)各类物质之间具有怎样的关系？

### 2.交流·研讨

(引发学生对于物质与元素之间的已有认识。通过对熟悉物质的组成元素的分析，逐渐建立起元素与物质的关系。)

【问题1】(P<sub>30</sub>) 找出组成元素；由已找出的元素重新组合成新的物质。

合作学习的实施：针对课本P<sub>30</sub>的2个问题，以四人一个小组的形式进行交流活动，教师下发给学生交流讨论的记录表，按照元素的化合价规则（正价在前，负价在后）各自填写这些熟悉物质中的元素还能组成物质的化学式（书中已有的化学式不再重写）：

(1)若只由一种元素组成，请写出其化学式。这一类物质属于单质还是属于化合物？

(2)若由两种元素组成化合物，先在下面的两个表格中将能形成化合物的元素画上连线，并请写出其化学式（开展个人和小组比赛，看谁写得又多又准确）。这一类物质属于单质还是属于化合物？

正价元素	负价元素
Na (+1)	O (-2)
Mg (+2)	Cl (-1)
Cu (+1、+2)	S (-2)
Ca (+2)	
C (+2、+4)	
H (+1)	
S (+4、+6)	

(3)若由三种元素组成化合物，请写出其化学式。

【问题2】(P<sub>30</sub>) 含碳物质的研究。教师要引导学生找出含碳物质中的组成元素，研究含有0、+2、+4的碳元素的物质。

(注意：—4价含碳物质供学有余力的学生研究)

### 3.得出结论：

- (1) 元素是物质的基本组成成分，物质都是由元素组成的。
- (2) 同一种元素可以自身组成纯净物——单质（元素以单质的形式存在的状态称为该元素的游离态）
- (3) 不同种元素相互之间按照一定的规律可以组成纯净物——化合物（元素以化合物的形式存在的状态称为该元素的化合态）；相同的元素也可组成不同的化合物。

由于元素可以按照一定的规律以不同的种类和不同的方式进行组合，因而110多种元素能够构成庞大繁杂的物质世界（回答联想质疑中的第一个问题）。

### 4.迁移·应用

- (1) 丰富已有的元素——纯净物图，展现元素与物质的关系。
  - ①省略号（一类物质）给学生留下了一个再创造的空间。如含铜物质、含钠物质（金属）、含氢物质、含碳物质、含硫物质（非金属）等均可依下图建立相应的图示（教师启发，学生演练）。
  - ②化合物中的化学式也给学生留下了一个再创造的空间。教师引导学生进一步填写学生熟悉物质的化学式，使学生进行知识建网。

(2) 迁移应用，培养学生的分类能力和建立元素及其化合物家族的概念。

知识点击：供学生阅读，使学生了解和建立元素的化合价与物质的关系，为后续学习奠定基础。

课外作业：P<sub>37</sub>D 1、3题。

第2课时

## 二.物质的分类

### 交流·研讨

学生列举熟悉的物质，写出化学式，根据一定的分类标准进行分类并绘制简图。

教师引例：

学生演练，教师要及时给出鼓励性、发展性评价，使学生的个性得到张扬。

### 1.物质分类标准的研究

- (1) 物质是否由同一种分子组成（学生回忆初中化学或科学的内容）——纯净物和混合物。
- (2) 要根据被分散物质颗粒的大小可将混合物分为溶液、浊液、胶体等。
- (3) 纯净物是否由同种元素组成——相同元素构成单质（游离态）；不同元素构成化合物（化合态）。
- (4) 化合物在水溶液中或熔化状态下是否导电——电解质和非电解质。
- (5) 根据化合物的性质可将它们分为酸、碱、盐、氧化物。
- (6) 根据反应物在化学反应中的表现，可将反应物分为氧化剂和还原剂。

## 2. 单质、氧化物、酸、碱和盐之间的关系

### 活动·探究

(1) 探究示例:

反应物	实验现象	结论
类别: <u>酸</u>	锌溶解, 有大量气泡冒出	酸能和活泼金属反应放出氢气。
	碱溶液由红色变成无色	酸能和碱发生中和反应。
	黑色的氧化铜溶解, 溶液变蓝色。	酸能和碱性氧化物反应。
	产生白色沉淀	酸能和某些盐反应。

(2) 学生探究: 将全班学生分为四个小组分别探究以下四种代表物的性质, 填写探究报告, 然后全班汇报、交流探究结果(探究的目的是让学生尝试探究一类物质的通性, 初步体验研究一类物质性质的过程和方法)。

①、金属铁(单质)的性质; ②  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (碱)的性质; ③  $\text{CuSO}_4$ (盐)的性质; ④ 氧化铜(碱性氧化物)的性质。

(3) 在活动探究的基础上, 建立单质、酸、碱、盐、氧化物之间的关系图示(学生补充完成P<sub>33</sub>图2D 1D 4), 并写出相应转化关系的化学方程式。

**【点评】**科学探究是新课程改革的重要突破口, 而“研究物质性质的方法和程序”是“过程与方法”的重要体现。探究单质、酸、碱、盐、氧化物之间的关系, 正是使用了这一重要方法, 其中学生主动参与其关系的探究过程, 不仅完成了知识上的再发现任务, 而且更重要的是在探究过程中能获得一种体验, 获得成功感, 它对于提高学生的科学素养有着重要的作用。

## 3. 单质、酸、碱、盐、氧化物之间的关系的用途

(1) 研究一类物质的性质(完成从单个物质向一类物质的过渡)。当学生今后再探究陌生物质的性质时, 可以先分析该物质的类别, 然后预测它可能与哪些物质发生反应。

(2) 制备有关物质。

(3) 鉴别物质。

(4) 提纯物质。

**课外作业：**

1.按照课本 P33 图 2D 1D 4 的图示，在补充完成单质、酸、碱、盐、氧化物之间的关系图示后，写出相应的化学反应方程式（要求与课堂上的示例不重复）。

2.按照课本 P33 图 2D 1D 4 的图示，按下列要求各举一例，并写出化学方程式。

(1) 制备一种物质。

(2) 鉴别两种物质。

(4) 有两种物质组成的混合物，提纯一种物质。

第 3 课时

引入新课——

**联想·质疑（提出问题）**

在天气晴朗的情况下，当你漫步在茂密的树林里，会看到缕缕霞光穿过林木枝叶铺洒在地面上，你知道这是为什么吗？

在晚上，当你打开手电筒时，会看到一道“光柱”射向天空或射向远方，你知道这是为什么吗？

这些现象与一种特殊的**混合物**有关。

1. **分散质**：被分散成微粒的物质叫分散质。如食盐溶液中的食盐。

2. **分散剂**：分散质分散到另一种物质中，这种物质（另一种物质）叫分散剂。如食盐溶液中的水。

3. **分散系**：由分散质和分散剂构成的混合物统称为分散系。如食盐溶液就是一种分散系。

教师要求学生列举几种分散系，并指出分散质和分散剂。

**4. 几种常见的分散系（根据分散系中分散质粒度大小进行分类）**

(1) **溶液**：分散质是分子或离子，分散质的粒度 $<1\text{nm}$  ( $10^{-9}\text{m}$ )，具有透明、均匀、稳定的宏观特征。

(2) **浊液**：分散质是分子的集合体或离子的集合体，分散质的粒度 $>100\text{nm}$  ( $10^{-7}\text{m}$ )，具有浑浊、不稳定等宏观特征。

(3) **胶体**：分散质的粒度介于 1~100nm 之间的分散系叫胶体(也称为溶胶)。

**【点评】**数轴是初一数学中的一个重要内容。在化学教学中应用数轴将同一类型的不同对象按数量的大小在数轴上进行有序排列，可以使学生建立有序思维。如物质的溶解性（难溶、微溶、易溶）、同种元素的变价化合物均可用数轴进行排列。

**5. 胶体的性质**

(1) **丁达尔现象**：当可见光束通过胶体时，在入射光侧面可观察到明亮的光区，这种现象叫做丁达尔现象或丁达尔效应。

丁达尔现象产生的原因：胶体中分散质微粒对可见光（波长为 400~700nm）散射而形成的。

丁达尔现象的应用：区别溶液和胶体。

实验：先取一个具有双通性质的纸筒（事先在纸筒的下端钻一个小孔，以让光线通

过），将纸筒套在盛在氢氧化铁胶体的烧杯上，再取一只40W的电灯泡，通电后放在纸筒的小孔处，人从纸筒的上端从上往下观察，即可观察到有一条“光亮的通路”的现象。

能同样的办法观察食盐溶液的现象。

(2) 电泳：胶体中的分散质微粒在直流电的作用下产生定向移动的现象叫电泳。

电泳现象说明胶体中的分散质微粒带有电荷。

胶体粒子带电的经验规律——

带正电荷的胶体粒子：金属氢氧化物（如氢氧化铝、氢氧化铁胶体）；金属氧化物胶体。

带负电荷的胶体粒子：非金属氧化物胶体；金属硫化物胶体；硅酸胶体；土壤胶体。

特殊胶体： $\text{AgI}$ 胶体粒子随 $\text{AgNO}_3$ 和 $\text{KI}$ 的相对量不同可带正电或负电。若 $\text{KI}$ 过量，则 $\text{AgI}$ 胶体粒子吸附 $\text{I}^-$ 而带负电荷；若 $\text{AgNO}_3$ 过量，则 $\text{AgI}$ 胶体粒子吸附 $\text{Ag}^+$ 而带正电荷。

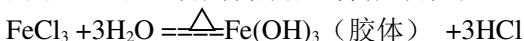
(3) 聚沉：向胶体中加入盐时，其中的阳离子或阴离子能中和分散质微粒所带的电荷，从而使分散质聚集成较大的微粒，在重力作用下形成沉淀析出。这种胶体形成沉淀析出的现象称为胶体的聚沉（适用于液溶胶）。

实验：向氢氧化铁胶体中加入适量的硫酸钠，可观察到氢氧化铁沉淀析出。

## 6.胶体的制备

凝聚法：

(1) 向沸水中滴加几滴饱和的氯化铁溶液，适当加热即可形成氢氧化铁胶体（注意加热时间不宜过长，否则会形成氢氧化铁沉淀）。



(2) 在不断振荡的情况下，向稀 $\text{KI}$ 溶液中加入稀 $\text{AgNO}_3$ 溶液，可制得浅黄色的确良 $\text{AgI}$ 胶体。

## 7.胶体的用途：

(1) 盐卤点豆腐；

(2) 肥皂的制取和分离；

(3) 明矾净水；

(4)  $\text{FeCl}_3$ 溶液用于伤口止血。

(5) 水泥硬化；

(6) 冶金厂大量烟尘用高压电除去。

(7) 土壤胶体中离子的吸附和交换过程，保肥作用。

知识点击：供学生阅读，并可让学生进行家庭小实验，研究胶体提纯的方法——渗析。

家庭小实验——用一个猪膀胱盛食盐溶液和淀粉溶胶，然后将猪膀胱浸泡在蒸馏水中，过一段时间后，用两个试管分别取烧杯中的蒸馏水少许，分别滴加硝酸酸化的 $\text{AgNO}_3$ 溶液碘水溶液，分别观察产生的现象，并思考产生这两种现象的原因。

## 8.三种分散系的比较

分散系	溶液	胶体	浊液
分散质粒子的直径	<1nm	1nm~100nm	>100nm
外观	均一、透明	较均一、透明	不均一、不透明
分散质微粒	分子、离子	分子集合体、高分子	大量的分子集合体

能否透过滤纸	能	能	不能
能否透过半透膜	能	不能	不能
稳定性	稳定	较稳定	不稳定

【点评】比较法是进行归纳总结的一种重要方法。它能帮助学生找出不同对象的相同点和不同点，抽象出不同事物的本质特征。学生自己建立表格进行比较则效果更好。

课外作业：

1.完成P36的知识结构示意图。

2.P37第2题。

【点评】教师利用本节教材引导学生研究元素与物质的关系，探讨物质分类的方法，并以常见的单质、氧化物、酸、碱、盐的代表物，着重探究它们之间的关系，能够体现科学探究的一般过程。在研究纯净物之间的关系的基础上，又从粒度大小的角度对混合物进行分类，并以概念同化的方式引入“胶体”和分散系等概念，使学生明确分散系是上位概念，溶液、胶体、浊液是下位概念，它们之间存在大概念和小概念之间的包容关系。

## 第二节 电解质

### 一. 教材分析

#### (一) 知识框架

(二) 新教材特点：新教材较旧教材相比，一其知识的衍变关系更具逻辑性，简洁明了；二是新引入了离子反应实质的实验探究分析过程，注重对学生能力的培养；三是在离子方程式书写的教学过程安排上，较传统教学有新的、本质上的突破。

### 二. 教学目标

#### (一) 知识与技能目标

- 1、使学生了解电离、电解质、离子反应和离子方程式的含义；
- 2、掌握离子反应发生的条件和离子方程式的书写方法，并能准确书写常见的酸、碱、盐的电离方程式及相互间反应的离子方程式；
- 3、了解常见离子 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 的检验方法并能应用于常见物质的推断。

#### (二) 过程与方法目标

- 1、通过稀硫酸与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应实质的探究和白色粉末的鉴定，使学生学会运用以实验为基础的实验研究方法。
- 2、在电解质知识学习中，学会运用观察、实验、查阅资料等多种手段获取信息，并运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工。
- 3、通过“质疑”、“猜测”、“归纳”等活动，提高学生分析、联想、类比、迁移以及概括的能力。

#### (三) 情感态度与价值观目标

- 1、能以“联想质疑”激发学生的学习兴趣、能以“迁移应用”让学生体验学习的成功感、能通过“交流研讨”活动，培养学生合作学习的意识；能借助“知识点击”让学习有余力的同学感受化学学习的无穷魅力。
- 2、通过对电解质知识框架中各知识点有序的衍变分析、推导，让学生感受到化学学习中的逻辑美。
- 3、通过“身边的化学——电解质与细胞活动”，让学生感受到化学其实离我们不远，

它就在我们的身边，让学生关注化学与生命活动的联系。

### 三、教学重点、难点

#### (一) 知识与技能的重、难点

电离及电解质概念、电解质在水溶液中反应的实质、离子反应、常见酸、碱、盐的电离方程式及简单离子方程式的书写。

#### (二) 过程与方法的重、难点

形成解决问题的方法以及选择解决问题的思维路径

### 四、教学准备

#### (一) 学生准备

1、复习 初中化学酸、碱、盐部分中酸、碱、盐概念及复分解反应反应完成的条件。

2、预习 第2节 电解质。重点联系P38的“联想质疑”所提出的问题，有的放矢的进行阅读与思考。

教师准备

教学媒体、课件（或积件）、学生用的学案；

相关演示实验器材及药品

### 五、教学方法

实验探究法、问题解决法

### 六、课时安排：3课时

### 七、教学过程

第1课时

#### 【复习引入】

在物质的分类中，我们将纯净物分为单质及化合物，而化合物又可分为氧化物、酸、碱、盐等（边媒体演示边讲解）：

而化合物还有另外一种分类方法，即根据在水溶液或熔融下能否导电，又可以将化合物分为电解质和非电解质。从本节课开始，我们将学习有关电解质的知识。

## 【板书】 第2节 电解质

### 一、电解质的电离

#### 【实验演示】 盐酸、NaOH溶液、NaCl溶液的导电性实验

#### 【问题探究】 为什么上述物质的溶液具有导电性？

（教师首先提供问题探究所必需的金属导电的知识背景：金属原子最外层电子数较少，受原子核的引力作用较小，容易失去而成为自由移动的带负电的电子，当金属导线接上电源以后，在电场的作用下，金属内部中带负电的电子由自由移动改为定向移动，电流便形成了，电流从正极流向负极。金属能够导电除了外加电场的外部因素外，其金属自身的内部因素是有带负电的自由移动的电子。而后进行问题的情景迁移：根据金属的导电原理，请分析盐酸、NaOH溶液、NaCl溶液在导电时除了外加电场的外部因素外，溶液自身内部还有哪些因素？）

【学生讨论后归纳】（在教师的引导下沿着以下路径分析归纳）金属能导电→金属内

部有自由移动的带负电的电子→盐酸、NaOH溶液、NaCl溶液能导电→溶液中也有自由移动的带电微粒→推论：溶液中有自由移动的分别带负电和正电的阴、阳离子。

**【点评】**从金属导电的“已知”完成对电解质导电“未知”的认识，其实就是学法的一种顺势迁移，学生通过这样迁移式的学习，其知识结论得到了活化。放手让学生“归纳”，这是

新课程理念下学生观的真实写照。

**【质疑1】**物质中有阴阳离子就能导电吗？（教师演示或模拟NaCl晶体、熔融NaCl的导电性实验，以澄清对电解质溶液或熔融电解质导电原理的模糊认识。）

**【质疑2】**为什么都含有Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>的NaCl晶体和NaCl溶液一个导电，另一个不导电？（教师讲解并分析：NaCl晶体虽含Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>，但不能自由移动而不能导电，若将NaCl晶体溶于水，形成NaCl溶液后，原来NaCl晶体中被束缚着的离子在水分子的作用下解离为可自由移动的离子，这个过程就叫做电离。结合NaCl晶体溶于水的电离过程的动画演示，强化说明NaCl晶体中有离子而不自由移动，而当其溶解于水中或受热熔化后，离解为自由移动离子的过程就叫做电离，并引出电离方程式的概念。）

**【媒体显示】**1.酸、碱、盐的电离



**【学生练习】**书写电离方程式：HNO<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>；KOH、Ba(OH)<sub>2</sub>；Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、CuSO<sub>4</sub>、BaCl<sub>2</sub>（三学生上黑板）

**【学生讨论并归纳】**从以上三组物质电离后的阴阳离子类型及共同特点入手，进行分析讨论，从而给酸、碱、盐下定义。

**【讲解】**1. 强调酸、碱定义中“全部”二字的含义；2. 酸、碱、盐的溶液因电离出有自由移动的离子而导电。

**【过渡】**像酸、碱、盐这些化合物，因其在水溶液中或熔融状态能导电，从化学的另一分类角度讲又叫做电解质

**【媒体显示】**2. 酸、碱、盐是电解质

**【学生归纳】**在教师的引导下，自行得出电解质的概念，并借助对比方法，在电解质的概念的基础上得出非电解质概念。

**【实验演示】**酒精、酒精水溶液、蔗糖水溶液的导电性实验（强化电解质与非电解质概念）。

**【实验演示】**不同浓度的盐酸溶液的导电性实验（观察电流计指针的偏转）

**【学生归纳】**其他条件一定时，电解质溶液的导电性与溶液中离子浓度成正比

**【问题解决】**电解质知识运用其实离我们并不遥远，在我们的身体和日常生活中都能发现它的踪迹。比如身体有汗的人为何接触使用着的电器容易发生触电事故？人体在大量流汗后为何要及时补充水分和盐分？在海上遇险的人们，喝海水为何如同“饮鸩止渴”？请同学们用本节课所学的电解质知识加以解释。

**【点评】**让学生认识到化学知识与人体健康有着密切的联系，使学生真实地感受到化学学习的潜在价值所在。

**【学生阅读、讨论并回答】**

**【小结】**通过本节课的学习，我们对电解质的知识有了一个初步的认识，下面我们来总结一下电解质的一些规律性的知识（教师边引导边媒体演示）：

一、电解质的电离

1. 酸、碱、盐的电离

电解质溶液的导电能力与离子浓度成正比

## 2. 酸、碱、盐是电解质

### 【形成性检测】

1、下列物质能导电的是（ ） A.熔融的氯化钠 B.硝酸钾溶液 C.硫酸铜晶体 D.无水乙醇

2、下列物质中，导电性能最差的是（ ）

A.熔融氢氧化钠 B.石墨棒 C.盐酸溶液 D.固态氯化钾

3、下列电离方程式中，错误的是（ ）

A. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3=2\text{Al}^{+3}+3\text{SO}_4^{-2}$  B. $\text{HF}=\text{H}^++\text{F}^-$  C. $\text{HI}=\text{H}^++\text{I}^-$  D. $\text{Na}_2\text{CO}_3=\text{Na}^++\text{CO}_3^{2-}$

### 【布置作业】

1、上网查阅“电解质与生命”等资料，写一个800字的小论文。

2、电解质的水溶液能够导电，说明电解质在水溶液中能够发生电离。那么，电解质溶于水后是否都能全部电离？这个问题留给同学们自己去解决，如果有兴趣，同学们可以参看P40<sup>a</sup>“知识点击”部分，也可以通过Internet网在“百度搜索”上输入关键词“强电解质 弱电解质”进行自主学习

**【点评】**在网络时代的今天，不仅学习方式体现多样性，而且作业的形式和要求也应该有多样性和层次性。

### 第2课时

**【引入】**上节课，我们通过酸、碱、盐溶液或熔融物的导电性实验分析，对电解质有了一个初步的了解：①电解质是具有特定性质的化合物（在水溶液或熔融状态下能导电）②酸、碱、盐是电解质（其水溶液或熔融物能导电）③酸、碱、盐能发生电离（在水溶液中或熔融状态下）④电解质溶液的导电能力与自由离子浓度大小成正比。即电解质概念的内涵与外延都与离子这种微粒密不可分。（展示试管中的NaOH和CuSO<sub>4</sub>溶液并混合）那么，像NaOH和CuSO<sub>4</sub>这些电解质溶液间的反应与离子有何关系？其电解质在水溶液中反应的本质是什么？通过本节课的学习，我们将做出正确回答。

### 【板书】

## 二、电解质在水溶液中的反应

### 1、电解质在水溶液中反应的实质

**【演示实验】**先向稀硫酸中加入石蕊溶液，接着按P41图2-2-8所示装置连接，然后向稀硫酸中滴加Ba(OH)<sub>2</sub>溶液（指导学生边观察实验边做好下表实验记录）。

将 Ba(OH) <sub>2</sub> 溶液滴入 含有石蕊的稀硫酸中	现象 1	现象 2	现象 3
	电流计指针读数由__到__	溶液颜色由__变__	有_____

**【点评】**做好实验记录，有助于学生全面而准确地观察实验，为问题探究做好前提准备。

**【问题探究】**1.电流计指针读数由大到小说明了什么？2.溶液颜色为什么会由红变紫？3.猜测白色沉淀的成分及形成的由来。4.稀硫酸与Ba(OH)<sub>2</sub>溶液反应的实质

（教师提供探究所必需的有关信息检索：硫酸与Ba(OH)<sub>2</sub>所属类别；从酸、碱、盐电离的角度分析，稀硫酸和Ba(OH)<sub>2</sub>的水溶液中的微粒种类；电解质溶液的导电能力与自由离子浓度大小关系；石蕊在酸性、中性、碱性溶液中的一般颜色）

**【点评】**学生是问题探究的主体，教师作为立足于为学生服务的角色，为学生提供探究活动所必需的信息检索尤为必要。

**【学生讨论并归纳】**（教师引导学生沿着如下路径分析归纳）硫酸与Ba(OH)<sub>2</sub>分别属于

酸、碱类电解质→从电离的角度分析，硫酸与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中的所含微粒分别是  $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ →电流计指针读数变小，溶液导电能力减弱，自由离子浓度减小，离子有消耗，参加了化学反应→溶液由红变紫，即溶液酸性减弱，证明  $\text{H}^+$ 和  $\text{OH}^-$ 结合生成了水→不难推断，白色难溶物是  $\text{Ba}^{2+}$ 与  $\text{SO}_4^{2-}$ 结合生成的  $\text{BaSO}_4$ 沉淀→稀硫酸与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应的实质是溶液中的  $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 相互结合生成了水（难电离物）和  $\text{BaSO}_4$ 沉淀（难溶物）→电解质溶液间的反应实质是离子间的反应。

**【点评】**其归纳过程本身就蕴涵了内在的逻辑演变关系，体现了一种逻辑美。

**【问题迁移1】**请说明下列反应的实质： $\text{NaOH}$ 溶液与  $\text{CuSO}_4$ 溶液的反应（教师演示实验）

**【学生分析归纳】** $\text{NaOH}$ 溶液与  $\text{CuSO}_4$ 溶液的反应实质是  $\text{OH}^-$ 与  $\text{Cu}^{2+}$ 结合生成  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀；本质特点是溶液中离子间结合生成了难溶物。

**【问题迁移2】**请说明下列反应实质： $\text{NaOH}$ 溶液与盐酸的反应（教师演示实验：在滴有酚酞的碱溶液中加盐酸）

**【学生分析归纳】** $\text{NaOH}$ 溶液与盐酸的反应实质是  $\text{H}^+$ 与  $\text{OH}^-$ 结合生成难电离的水。

**【问题迁移3】**说明  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和盐酸溶液反应的实质（教师演示实验。）

**【学生分析归纳】** $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和盐酸溶液反应的实质是  $\text{CO}_3^{2-}$ 与  $\text{H}^+$ 结合生成碳酸，碳酸分解为  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ 气体

**【点评】**教与学的终极目的就是为“为迁移而教”、“为迁移而学”。

**【过渡】**电解质溶液间的反应实质是离子间的反应，即反应有离子参加，在化学上我们把有离子参加的反应就叫做离子反应。离子反应是化学反应中的一种，它有相应的化学书写方式，即离子方程式。

**【板书】**

## 2. 离子方程式

**【讲解】**电解质溶液间的反应实质是离子间的反应。顾名思义，离子方程式就是为真实地反映电解质溶液反应的实质，而用实际参加反应的离子符号来表达的化学反应方程式。

**【问题解决】**如何利用酸、碱、盐的电离知识及酸、碱、盐之间发生反应的生成物条件书写离子方程式？（首先，教师提供问题解决所用实例—— $\text{NaOH}$ 溶液与盐酸的反应、 $\text{NaOH}$ 溶液与  $\text{CuSO}_4$ 溶液的反应、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液和盐酸的反应；紧接着提供问题解决所需的相关知识背景——酸、碱、盐之间离子反应发生的生成物条件是有难溶物生成或有水生成或有挥发性的气体生成；然后提供问题解决所需的方法策略——从酸、碱、盐电离的角度入手分析两溶液中所含的微粒类型，再对照酸、碱、盐之间离子反应发生的条件，分析哪些离子的碰撞结合有效，后用发生有效碰撞的离子符号及有效碰撞结合成的物质的化学式写出即为离子方程式。）

**【学生讨论归纳】**（教师引导学生沿着以下路径分析归纳）写酸、碱、盐的电离方程式→分析离子种类→分析哪些离子能发生有效碰撞而结合成水、沉淀、气体→将实际参加反应的离子符号写在左边，生成的水或沉淀或气体化学式写在右边。

—————  
简化处理：直接在酸、碱、盐物质下方将能完全电离的两部分用短线画出（并将实际能参加反应的离子符号下方用双线表示），然后写出相应离子方程式：

**【点评】**简化处理后的离子方程式书写法既遵从于教材，又不拘泥于教材。

**【强调】**离子方程式的书写与化学反应方程式的书写有许多相同的地方。①要符合反应事实，没参加反应的离子及不是难溶物、难电离物（水）、易挥发物（气体）不应当出现在离子方程式中②要符合质量守恒关系③要符合电荷守恒原则。刚开始学习离子方程式书写的时候可先写电离方程式，后再写离子方程式或直接应用简化处理方法。

**【小结】**通过本节课的学习，我们对电解质在水溶液中反应的实质及离子方程式的书写有了一个基本的认识，下面我们来总结一下本节课所学知识（教师边引导边媒体显示）：

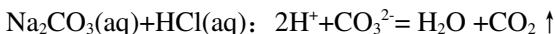
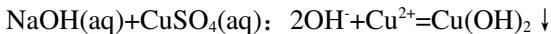
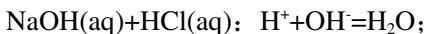
## 二、电解质在水溶液中的反应

### 1、电解质在水溶液中反应的实质：

溶液中有离子参加的反应，其反应结果有难电离物（水）或难溶物或易挥发物生成——酸、碱、盐发生复分解反应的条件。

### 2、离子方程式：

用实际参加反应的离子符号来表达的化学反应方程式。



**【形成性检测】**写离子方程式：在滴有石蕊的稀硫酸中逐滴加入  $\text{Ba(OH)}_2$  溶液，有沉淀生成同时，溶液颜色由红变紫。

[布置作业]: P44.2

第3课时

**【引入】**通过上节课的学习，我们对酸、碱、盐在溶液中的反应的本质有了比较清楚的认识，即酸、碱、盐在溶液中的反应实质是其电离出的离子之间的反应，若离子间能结合成水或难溶物或气体等，那么这个反应就能进行，否则反应便不能发生。为说明酸、碱、盐溶液间反应的实质是离子间的反应，我们引入了离子方程式，要求用实际参加反应的离子符号来表示该化学反应。但是在实际书写及运用离子方程式时，我们感觉到有几个问题需要澄清：一是如何有效地确认参加反应的离子的真实性，即要快速判定哪些物质在离子方程式中可拆开为离子，哪些物质不能拆开为离子；二是在理解离子方程式表观含义的基础上看看离子方程式到底还有哪些深层含义，三是离子反应到底有何具体应用价值？所以本节课我们就围绕着这三个问题来展开讨论。

**【点评】**开门见山，直接点明了本节课所要解决的问题。

**【问题1】**酸、碱、盐在离子方程式中哪些该拆、哪些不该拆？（教师提供探究所用信息检索方法及必要知识：①化学物质能否拆开写成离子符号，由其在水溶液中主要存在形态所决定，即是以离子为主还是以分子或沉淀为主；②酸、碱、盐溶解性表中的常见酸、碱、盐分子式书写及分类知识；③表中四种常见酸的强弱分类及“强”、“弱”二字基本含义解释；④表中碱的强、弱及溶解性规律；⑤表中三种含氧酸盐及氯化物的溶解性规律及钠盐、钾盐、铵盐的溶解性规律。限于学生知识程度，单质及氧化物在离子方程式中的书写规定暂不涉及）

**【学生归纳总结】**（教师引导学生沿着以下路径分析归纳）按照水→盐酸、硫酸、硝酸、碳酸四种酸（暂不拓宽）→四种强碱： $\text{KOH}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ba(OH)}_2$ 、 $\text{Ca(OH)}_2$ （只分析石灰水，不拓宽）及其他碱→硝酸盐→氯化物→硫酸盐（ $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ 暂不涉及）→碳酸盐（不拓展）→铵

盐→钠盐→钾盐的顺序进行归纳。

**【点评】**充分理解教材内容编排意图，不随意拔高或提前讲授教学内容，同时让学生学会有叙储存知识，这是实实在在地给学生“减负”。

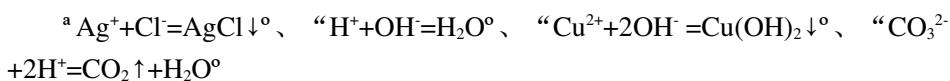
**【形成性练习】**试写出下列反应的离子方程式：①.NaOH溶液与H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的反应  
②.KOH溶液与盐酸的反应③ BaCl<sub>2</sub>溶液与Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的反应④ Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>溶液与Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的反应（说明：在运用已学过的离子方程式书写法的同时，还可以尝试写、拆、删的离子方程式书写法）

**【问题2】**离子方程式到底有何含义？（教师有目的地引导学生结合BaCl<sub>2</sub>溶液、Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>溶液分别与Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液反应事实，从表观到本质层层递进，以澄清学生对方程式“Ba<sup>2+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=BaSO<sub>4</sub>↓°含义的理解）

**【学生讨论归纳】**（教师引导学生沿着以下路径分析归纳）媒体演示：  
“BaCl<sub>2</sub>+Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>=BaSO<sub>4</sub>↓+2NaCl、Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>+Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>=BaSO<sub>4</sub>↓+2NaNO<sub>3</sub>°→学生说方程式的含义（略）→媒体演示“Ba<sup>2+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=BaSO<sub>4</sub>↓°→让学生尝试着说出该离子方程式的含义（学生可能说出的是最直接的含义：Ba<sup>2+</sup>和SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>能结合成BaSO<sub>4</sub>沉淀或者类似于此类意思的各种说法）→诱导学生对离子符号Ba<sup>2+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>的深层含义理解（“可溶性硫酸盐”或“可溶性钡盐”），修正该离子方程式含义的说法（“Ba<sup>2+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=BaSO<sub>4</sub>↓°即为可溶性硫酸盐与可溶性钡盐反应只生成硫酸钡沉淀的反应）→再比较化学方程式含义与离子方程式含义的差别，归纳出离子方程式的含义：离子方程式所表示的不仅仅是一个化学反应，而是一类化学反应，其含义更广泛，更能说明反应的实质。

**【点评】**巧借离子符号含义的分析，以说明离子方程式本质含义，这是一个巧妙的构思。

**【顺向迁移】**说出下列离子方程式的含义：



**【过渡】**既然离子方程式表示的是一类反应，那么我们可以将同一“类”反应转化成不同的多“个”化学反应，即可将离子方程式改为符合反应事实的化学方程式。

**【逆向思维】**请将下列离子方程式“Ag<sup>+</sup>+Cl<sup>-</sup>=AgCl↓°”、“H<sup>+</sup>+OH<sup>-</sup>=H<sub>2</sub>O°”分别改写成不同的两个化学方程式。

**【过渡】**对于离子反应“Ag<sup>+</sup>+Cl<sup>-</sup>=AgCl↓°”而言，我们除了知道它表示的是一类反应以外，那么它在化学上还有没有其他的用途呢？

**【媒体显示】**离子反应的应用

**【问题解决】**边实验边启发学生沿着以下路径分析：分别向两某未知溶液中加入AgNO<sub>3</sub>溶液→产生白色沉淀→让学生根据溶解性表知识分析Ag<sup>+</sup>可能与哪些离子结合成沉淀物，猜测沉淀的可能成分→在猜测的基础上做实验验证：往两试管中的所得沉淀中再加稀硝酸，有一支试管中的白色沉淀不溶，另一支试管中的白色沉淀溶解且有气泡冒出→学生继续分析两试管产生不同现象的原因→得出结论：有白色沉淀产生且沉淀不溶于稀硝酸，其试管中的溶液有Cl<sup>-</sup>→由此说明离子反应的运用：检验离子是否存在→归纳Cl<sup>-</sup>的检验法：在待测液中加入AgNO<sub>3</sub>溶液后再滴加稀硝酸，有白色沉淀产生即证明溶液中有Cl<sup>-</sup>→推广：利用BaSO<sub>4</sub>、BaCO<sub>3</sub>难溶于水，而前者不溶于稀盐酸，后者能溶于稀盐酸的事实，说明SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>与CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>的检验法→实验演示SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>与CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>的检验。

**【点评】**由Cl<sup>-</sup>的检验方法很自然地推广到SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>与CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>的检验法，这是对教材内容进行深度挖掘的结果。

**【形成性练习】**P43 迁移·应用

**【小结】**通过本节课的学习，我们对离子反应方程式快速准确的书写、离子反应方程式的含义及离子反应的具体应用有了比较清楚的认识。下面我们来总结一下本节课所学知识

(教师边引导边媒体显示) :

### 3、离子方程式的含义：表示一“类”反应

### 4、离子反应的应用：检验离子的存在、判断离子是否共存

#### 【形成性检测】

1、写出下列反应的离子方程式：

①Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>溶液中加稀H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

②铁屑加入CuSO<sub>4</sub>溶液中

2、将下列离子方程式改写成两个不同的化学反应方程式：

①Cu<sup>2+</sup>+2OH<sup>-</sup>=Cu(OH)<sub>2</sub>↓

②CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+2H<sup>+</sup>=CO<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>O

③CaCO<sub>3</sub>+2H<sup>+</sup>=Ca<sup>2+</sup>+H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>↑

3、判断下列各组离子能否大量共存

①Ca<sup>2+</sup> Na<sup>+</sup> CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ②Ca<sup>2+</sup> Na<sup>+</sup> SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

③H<sup>+</sup> K<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> OH<sup>-</sup> ④NH<sub>4</sub><sup>+</sup> K<sup>+</sup> OH<sup>-</sup> SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

⑤H<sup>+</sup> K<sup>+</sup> CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ⑥Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> OH<sup>-</sup>

[布置作业]: P44.1、3、4

## 第三节 氧化剂和还原剂

### 一、教材分析

#### (一) 知识脉络

本节教材主要介绍氧化还原反应的知识，从物质在化学反应中所起的作用的角度引出氧化剂和还原剂，以铁及其化合物为例，应用氧化还原反应的知识，研究物质的氧化性和还原性。

在第一部分内容中，教材从分析初中熟悉的化学反应中元素的化合价有无变化入手，引入了氧化还原反应的概念；通过锌与硫酸铜溶液反应的实验“活动·探究”，使学生理解氧化还原反应的实质是电子转移，联系生活、生产实际，了解氧化还原反应对人类社会的利弊。

第二部分内容，教材从分析氧化还原反应中元素的化合价的升高和降低，直接定义了氧化剂和还原剂的概念；通过讨论物质所含元素化合价，可推断该物质的氧化性和还原性，并通过KMnO<sub>4</sub>与KI反应进行验证；最后介绍常见的氧化剂和还原剂。

第三部分内容通过“铁及其化合物的氧化性和还原性”实验探究活动，应用氧化还原反应的原理，分析铁及其化合物的氧化性和还原性，使学生掌握铁及其化合物的相互转化关系，进一步巩固氧化还原反应的知识。

#### (二) 知识框架

1、氧化还原反应对立统一关系的两条线：

反应物 反应物性质 实质 元素(判断依据) 反应过程

还原剂 → 还原性 → 失e<sup>-</sup> → 化合价升高 → 氧化反应

氧化剂 → 氧化性 → 得e<sup>-</sup> → 化合价降低 → 还原反应

## 2、铁及其化合物的相互转化关系

强氧化剂主要有：Cl<sub>2</sub>、Br<sub>2</sub>、浓硫酸、硝酸、酸性高锰酸钾溶液。

### （三）新教材的主要特点：

1、新教材注意以生动的语言、严密的逻辑推理、严格把握教学的深广度，注意突出重点，分散难点，教材不要求补充氧化产物和还原产物的概念，不要求用“双线桥”法表示电子转移的方向和数目，不要求氧化还原反应方程式的配平。

2、重视化学实验的作用。教材收集一些典型有效的实验来描述氧化还原反应等化学概念和原理，加强教学的直观性，例如，采用锌与硫酸铜溶液反应的实验，电流计指针的偏转有力说明氧化还原反应的实质。

3、重视加强化学与社会的联系。教材介绍了氧化还原反应在工农业生产、科学技术和日常生活中的重要应用，同时辩证地介绍了氧化还原反应给人类带来的危害和防治方法。

## 二. 教学目标

### （一）知识与技能目标

1、通过化学反应的分析，使学生能从化合价的变化，认识并建立氧化还原反应的概念。通过“锌与硫酸铜溶液反应”的实验探究，初步理解氧化还原反应的本质是电子转移。

2、通过对一些化学反应的“交流·研讨”活动，使学生能从化合价变化和电子转移认识并建立氧化剂、还原剂的概念。初步了解化合价与氧化剂、还原剂关系的一般规律。

3、掌握用化合价的变化或电子转移来判断反应类型是否是氧化还原反应。能用化合价的变化或电子转移来判断氧化剂、还原剂，根据元素的化合价推断物质的性质。

4、通过“铁及其化合物的氧化性和还原性”实验探究活动，使学生掌握铁及其化合物的相互转化关系，进一步巩固氧化还原反应的知识。

### （二）过程与方法目标

1、通过引导学生对氧化还原反应的学习，使学生学会怎样从特殊到一般规律，再从一般规律到特殊的认识问题的科学方法。

2、通过引导学生对氧化剂和还原剂这一矛盾体的学习，初步培养学生能用对立统一的观点分析问题的意识。

3、通过“铁及其化合物的氧化性和还原性”实验探究活动，使学生学会用氧化还原反应原理预测和验证未知物性质的科学方法。

4、通过“迁移应用”、“交流研讨”、“活动探究”等活动，提高学生分析、联想、类比、迁移以及概括的能力。

### （三）情感态度与价值观目的

1、通过“迁移应用”、“交流研讨”、“活动探究”活动，激发学生探索未知知识的兴趣，让他们享受到探究未知世界的乐趣。

2、通过“铁及其化合物的氧化性和还原性”实验探究活动，培养学生严谨认真的科学态度和精神。

3、联系生活、生产实际，初步了解氧化还原反应对人类社会的利弊。

## 三. 教学重点、难点

### （一）知识上重点、难点

1、认识并建立氧化还原反应的概念，理解氧化还原反应的本质是电子转移。

2、认识并建立氧化剂、还原剂的概念，能根据元素的化合价预测物质的性质。

3、使学生掌握铁及其化合物的相互转化关系，进一步巩固氧化还原反应的知识。

## (二) 方法上重点、难点

“铁及其化合物的氧化性和还原性”实验探究方案的设计，用氧化还原反应原理预测和验证物质性质的科学方法。

### 四、教学准备

#### (一) 学生准备

1、复习初中化学中常用的元素的化合价，回顾“氢气还原氧化铜”反应中氧化反应和还原反应的定义。

2、预习51页“资料在线”，铁及其化合物的颜色，思考“活动·探究”的实验方案。

#### (二) 教师准备

教学媒体、课件；

拓展实验“氢氧化亚铁的形成与氧化”

### 五、教学方法

问题推进法、实验探究法

### 六、课时安排

3课时

### 七、教学过程

## 第1课时 氧化还原反应

**【媒体显示】** 展示生活、生产中的有关氧化还原反应的图片电池放电，铁锈等。

**【引入】** 上述反应都是氧化，如铁丝在氧气中燃烧，金属的冶炼，有氧运动，还原反应，这是一类重要的化学反应，人类的生产、生活及生命活动都离不开氧化还原反应。下面主要学习什么样的反应是氧化还原反应？氧化还原反应的实质是什么？

**【点评】** 利用课本中精美的插图，激发学生学习的兴趣；开门见山地说明此节课要研究的问题。

**【板书】 第三节 氧化剂和还原剂**

**【媒体显示】** 写出下列反应化学方程式，分析反应中各物质所含元素的化合价的变化情况。

- 1、铜与氧气反应
- 2、氧化铜与氢气反应
- 3、碳酸钙高温分解
- 4、铁与硫酸铜溶液反应
- 5、NaCl溶液与AgNO<sub>3</sub>溶液反应

**【提问】** 从反应过程中元素化合价有无变化的角度，如何对上述反应分类？

**【板书】**

## 一、氧化还原反应

### 1、定义：

在反应过程中有元素的化合价变化的化学反应。

**【点评】** 通过学生复习初中学过的化学反应分析，师生的交流讨论，使学生了解到在有些化学反应中有元素的化合价变化的特点，从旧知识自然过渡到新课。

**【设问】**如何判断一个反应是否是氧化还原反应?

师生的交流回答。

**【练习1】**在下列反应中,哪些反应是氧化还原反应? (略)

**【设问】**在氧化还原反应中,什么是氧化反应,什么是还原反应? 氧化反应与还原反应有何关系?

**【指导阅读】**P47页第三自然段。

**【举例】**以氧化铜与氢气反应为例进行分析。

**【板书】**

(1) 氧化反应是指反应物所含元素化合价升高的反应。

(2) 还原反应是指反应物所含元素化合价降低的反应。

**【质疑】**在氧化还原反应中,元素的化合价变化的实质是什么?

**【活动·探究】**“氧化还原反应的实质”,学生按课本P47页活动与探究进行

**【设问、质疑】**

1、写出Zn与CuSO<sub>4</sub>反应的离子方程式,判断它是否是氧化还原反应?

2、讨论电流计的指针为什么会偏转?

3、分析氧化还原反应的实质是什么?

4、讨论化合价升降与电子转移有何关系?两者与氧化反应、还原反应的关系是什么?

学生实验,讨论,回答问题。

(1) Zn表面有红色物质产生,说明Zn将Cu置换出来。

(2) 电流计的指针发生偏转,说明有电流产生,说明反应过程中电子发生定向运动。

(3) 氧化还原反应的实质是电子转移。

(4) 反应物失去电子,所含元素化合价升高,反应过程称为氧化反应。反应物得到电子,所含元素化合价降低,反应过程称为还原反应。

**【板书】**

## 2、氧化还原反应的实质是电子转移

**【点评】**学生做好图2-3-5锌与CuSO<sub>4</sub>溶液反应实验探究是认识氧化还原反应实质的关键。

**【练习2】**在下列反应中,哪些反应是化合、分解、置换和复分解反应?哪些反应是氧化还原反应?略

**【设问】**在初中化学,我们学习了根据反应物与生成物的种数、类别对化学反应分类有:

基本类型:

氧化还原反应与四种基本反应类型有何关系?

学生做练习,思考,回答问题。

**【板书】**

## 3、氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

- (1) 有单质参与的化合反应是氧化还原反应。
- (2) 有单质生成的分解反应是氧化还原反应。
- (3) 所有的置换反应都是氧化还原反应。
- (4) 所有的复分解反应都是非氧化还原反应。

【提问】举出日常生活上应用氧化还原反应例子。

【小结】

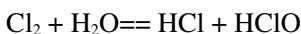
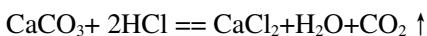
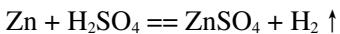
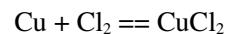
实质 元素(判断依据) 反应过程  
失 e<sup>-</sup> → 化合价升高 → 氧化反应  
得 e<sup>-</sup> → 化合价降低 → 还原反应

【作业】P56 页第 2 题

## 第 2 课时 氧化剂和还原剂

【媒体显示】

1. 下列化学反应中，哪些属于氧化还原反应？为什么？



2. 在以上的氧化还原反应中，哪些元素的化合价升高了？哪些元素的化合价降低了？

指出含有这些元素的具体物质。

【交流·研讨】师生交流，共同总结

【板书】

## 二、氧化剂和还原剂

### 1. 氧化剂和还原剂定义

1、氧化剂是所含元素的化合价降低的反应物。

还原剂是所含元素的化合价升高的反应物。

【设问】在上述的反应中，哪些物质是氧化剂？哪些物质是还原剂？

【点评】学生复习旧知识，巩固了对氧化还原反应的判断，自然过渡到氧化剂、还原剂概念

【设问】氧化还原反应的实质是电子转移，物质得电子，化合价升高，失去电子，化合价降低，从电子转移的观点说明氧化剂、还原剂的实质是什么？

【追问】从化合价升降和电子转移角度讨论，氧化剂、还原剂与氧化还原反应有何关系？

【分析】以氢气还原氧化铜反应为例说明。

【归纳】氧化剂失去电子，化合价升高，发生还原反应。还原剂失去电子，化合价升高，发生氧化反应。

【板书】

### 2. 氧化剂和还原剂性质

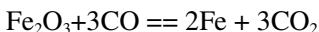
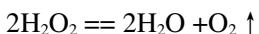
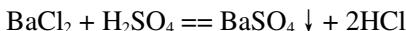
2、氧化性是氧化剂具有性质，即具有使还原剂发生氧化反应的性质。

还原性是还原剂具有性质，即具有使氧化剂发生还原反应的性质。

**【点评】**理解氧化剂和还原剂的对立统一关系。

**【练习2】**

下列化学反应中，哪些属于氧化还原反应？哪些是氧化剂？哪些是还原剂？



**【设问】**分析练习2中元素的价态与氧化剂还原剂的关系。

**【板书】**

### 3、元素的化合价与物质的氧化性、还原性关系

**【概述】**含有最高价态的元素的物质具有氧化性；含有最低价态的元素的物质具有还原性；含有中间价态的元素的物质既有氧化性又有还原性。

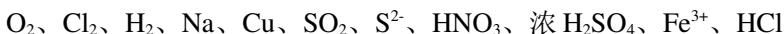
**【设问】**以  $\text{KMnO}_4$  和  $\text{KI}$  为例，讨论元素的化合价与物质的氧化性、还原性有何关系？

**【预测】**从化合价可推断  $\text{KMnO}_4$  具有氧化性和  $\text{KI}$  有还原性。

**【实验验证】** 验证  $\text{KMnO}_4$  和  $\text{KI}$  的性质

**【点评】**通过  $\text{KMnO}_4$  和  $\text{KI}$  的性质实验探究，理解元素的化合价与氧化剂、还原剂的一般规律，进一步巩固氧化剂、还原剂的判断方法。学会预测物质的性质，用实验进行验证的科学方法。

**【迁移·应用】**在一般情况下，下列物质反应中是氧化剂，还是还原剂？



**【点评】**通过练习，培养学生的知识应用能力和迁移能力。

**【板书】**

### 4、常见的氧化剂和还原剂

**【指导阅读】**51页第一自然段

**【小结】**

综合得出如下的氧化还原反应回归统一关系的两根推断线：

实质 元素(判断依据) 反应过程 反应物 反应物性质

失 e<sup>-</sup> → 化合价升高 → 氧化反应 → 还原剂 → 还原性

得 e<sup>-</sup> → 化合价降低 → 还原反应 → 氧化剂 → 氧化性

**【作业】**P54~55页 1、2、3、4

## 第3课时 探究铁及其化合物的氧化性和还原性

**【引入】**展示冶炼钢铁、铁的腐蚀、铁矿石、金属铁、氧化铁等图片，指出这些过程中铁元素发生了什么变化？

**【提问】**写出常见铁的化合物的化学式，标出铁的化合价。从元素化合价预测哪些物质具有氧化性？哪些物质具有还原性？

**【新课】**以金属铁、氯化亚铁、氯化铁为例进行探究。

**【板书】**

### 三、探究铁及其化合物的氧化性和还原性

**【点评】**利用课本“氧化还原反应的广泛存在”中的图片，加深对氧化还原反应原理的理解，同时引出本节课的探究主题。

#### 【实验前准备】

- 1、金属铁、氯化亚铁、氯化铁三种样品的颜色特征是什么？
- 2、 $\text{FeCl}_3$ 如何检验？ $\text{FeCl}_2$ 能否与KSCN溶液反应，有何现象？
- 3、如何证明物质具有氧化性或还原性？

**【点评】**教师可先展示 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_2$ 、KSCN溶液的颜色特征，然后做 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_2$ 与KSCN溶液反应实验；时间允许可让学生自己做。

#### 【活动·探究】

- 1、提出预测与假设（金属铁—还原性、氯化亚铁—氧化性和还原性、氯化铁—氧化性）
- 2、设计实验方案：可能的方案有

物质	金属铁	氯化亚铁	氯化铁
预测的性质	还原性	氧化性、还原性	氧化性
实验验证	铁+硫酸、铁+硝酸、 铁+氯水	氯化亚铁+Zn、氯化亚铁+ 硝酸、氯化亚铁+氯水	氯化铁+Cu、氯化铁 +Fe、氯化铁+KI
		再加入KSCN溶液	再加入KSCN溶液

师生讨论实验方案，对不同的实验方案给予指导和评价

- 3、实验过程（要求仔细观察、认真记录实验现象）
- 4、实验结论（交流、讨论）
- 5、归纳整理（写出反应的化学方程式，用图示的方法，总结金属铁、氯化亚铁、氯化铁之间的相互转化关系）

**【点评】**此实验探究活动是以铁及其化合物为例，应用氧化还原反应原理，研究物质的氧化性和还原性，培养学生的实验设计能力，探究能力，归纳总结能力。

#### 【质疑】

- 1、铁有还原性，与硫酸、硝酸反应生成是 $\text{Fe}^{2+}$ 还是 $\text{Fe}^{3+}$ ？
- 2、 $\text{Fe}^{3+}$ 有氧化性，与Cu、Zn反应生成是 $\text{Fe}^{2+}$ 还是Fe？

**【点评】**通过上述问题的讨论，使学生理解反应物的用量不同、强弱不同，产物可能不同。

**【拓展实验】**氢氧化亚铁的形成与氧化：取3mL $\text{FeCl}_2$ 溶液于试管中，用长滴管吸取3mLNaOH溶液，将滴管尖嘴部分插入 $\text{FeCl}_2$ 溶液的底部后，快速挤出NaOH溶液，观察试管里的变化。然后将上述溶液倒入表面皿，与空气充分接触，观察现象。

**【点评】**通过对特殊物质氢氧化亚铁的制备方法的认识，巩固铁及其化合物的相互转化关系，加深对氧化还原反应原理的理解，进一步培养学生的实验能力和创新能力。

#### 【小结】铁及其化合物的相互转化关系（“铁三角”）

强氧化剂主要有： $\text{Cl}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、浓硫酸、硝酸、酸性高锰酸钾溶液。

#### 【巩固练习】

- 1、为什么工业上利用氯化铁溶液腐蚀铜箔制印刷线路板？
- 2、为什么在 $\text{FeSO}_4$ 溶液中常常加入铁钉或铁粉？

#### 【作业】P56页第4题

### 【点评】

氧化还原反应概念的建立，原理的理解是高中化学的重点和难点。本节教案通过分析大量的化学反应，发现氧化还原反应的关键特征，设置问题，层层推进，引发学生已有认识，逐步建立和理解氧化剂还原剂等概念；通过锌与硫酸铜溶液反应的实验探究，有效突破氧化还原反应的实质是电子转移这一难点；应用氧化还原反应的原理，分析铁及其化合物的氧化性和还原性，通过实验探究，使学生掌握铁及其化合物的相互转化关系，进一步巩固氧化还原反应的知识。

注重学生的学习方法和能力培养，学生通过学习，初步认识从特殊到一般规律，再从一般规律到特殊的认识问题的科学方法。安排2个“交流研讨”、2个“活动探究”、2个“迁移应用”等6个学生活动，体现以学生为主体，培养学生终身发展所必备的方法和能力的教育新理念。

## 第3章 碳

### 第一节 碳的多样性

#### 1、教材分析

##### （一）知识脉络

碳及其化合物在自然界中的广泛存在以及在我们的生产、生活中的广泛应用与碳的多样性紧密相关。本节教材在初中化学知识的基础上，通过介绍、归纳金刚石、石墨、 $C_{60}$ 、碳纳米管的物理性质和用途，体现碳单质的多样性；通过探究碳酸钠、碳酸氢钠的化学性质，认识碳酸盐与碳酸氢盐这些含碳化合物的性质及转化关系，体现碳的化合物的多样性；通过介绍自然界和生产、生活中碳及其化合物间的转化，认识碳单质、一氧化碳、二氧化碳、碳酸盐、碳酸氢盐之间的转化，体现碳元素转化的多样性。

##### （二）知识框架

##### （三）新教材的主要特点：

知识更具有时代性和实用性。通过活动探究的形式使学生获取知识，在关注获取知识结果的同时，也关注获取知识的过程。更容易实现三维目标的培养。

#### 二、教学目标

##### （一）知识与技能目标

- 1、通过介绍各种碳单质，使学生了解同素异形体的概念，知道碳有三种同素异形体，它们的物理性质有较大的差别，导致物理性质相异的主要原因是碳原子的排列不同。
- 2、知道含碳元素的化合物种类繁多，一般分为含碳的无机化合物和有机化合物两大类，通过活动探究认识碳酸钠和碳酸氢钠的主要性质，初步体会它们性质的差异。
- 3、根据生产、生活中的碳元素转化的实例，了解碳单质、一氧化碳、二氧化碳、碳酸盐、碳

酸氢盐之间的转化，从而进一步了解它们的性质。使学生能够解释与含碳化合物有关的现象和解决简单问题，如水垢的形成与消除、木炭燃烧的现象、工业上炼铁的原理等，体会化学在人类生产、生活中的应用，激发学生学习化学的兴趣。

#### （二）过程与方法目标

1、通过探究碳酸钠和碳酸氢钠的主要性质，进一步熟悉研究物质性质的基本程序，培养学生利用实验科学探究的能力。

2、体会将自然界中的转化与实验室中的转化统一起来的科学思维方法。

#### （三）情感态度与价值观目标

1、通过实验探究激发学生探究化学的兴趣，发扬合作学习的精神，养成严谨科学的学习习惯。

2、了解人们经常利用科学知识实现碳元素的转化，为人们服务的案例，体会化学科学的伟大，增强求知的欲望。

3、通过介绍人类的活动破坏了自然界中碳转化的平衡所造成的后果，激发学生应用化学知识，维护生态平衡的热情和责任。

## 三、教学重点、难点

#### （一）知识上重点、难点

重点：碳元素之间的转化，碳酸钠与碳酸氢钠的性质。

难点：碳元素之间的转化，碳酸钠与碳酸氢钠的性质。

#### （二）方法上重点、难点

通过探究碳酸钠和碳酸氢钠的主要性质，进一步熟悉研究物质性质的基本程序，培养学生利用实验科学探究的能力。

## 四、教学准备

#### （一）学生准备

预习 第一节 碳的多样性

查阅资料，了解 C<sub>60</sub>、碳纳米管的用途，大胆想像，对于 C<sub>60</sub> 这种结构独特的物质，化学家们可能进行哪些研究工作？

设计活动探究方案

#### （二）教师准备

将学生每四人编为一组；

编制“活动探究”活动报告及评价表；

针对学生设计的活动探究方案配合实验老师准备实验器材与药品。

## 五、教学方法

实验探究、自主归纳。

## 六、课时安排

二课时。

## 七、教学过程

### 第一课时

**【引入】**在初中我们接触过碳，知道碳既是构成生物体的基本元素，又是构成地壳中岩石和化石燃料的主要元素。碳以多种形态存在于自然界中。今天，我们一起来感受碳的多样性。

**【指导阅读】** 阅读 P<sub>60</sub> 第一部分：多种多样的碳单质。

#### 一、多种多样的碳单质

**【展示模型】** 展示 C<sub>60</sub>、石墨、金刚石的球棍模型

**【设问】** 通过初中的学习和刚才的阅读，你已获得了有关碳单质的哪些内容？你还有哪些疑问？（该部分内容由学生归纳，老师点评）

已经了解的知识和可能提出的问题归纳如下：

- 三者的结构特点（简单介绍碳原子的排列情况）；
- 同素异形体的概念。（由同一种元素组成的性质不同的几种单质，叫做该元素的同素异形体）。
- 碳的各种单质的物理性质相异的主要原因是什么？（碳原子的排列不同，在这里可以采用比喻的方法，把碳原子比喻为建筑用的砖，把金刚石、石墨、C<sub>60</sub> 比喻成用砖盖成的建筑物，用相同的砖但不同的方式盖成的建筑物，其外型不同，牢固程度可能会存在较大差异。）
- 碳的各种单质化学性质是否相同？为什么？（相同。因为由同种元素组成。）
- 如何证明石墨、金刚石都是由碳元素组成？（介绍史实：1797年英国化学家钱南为了测出金刚石的成分，做了一个非常昂贵的实验。他将金刚石放在密闭的、充满氧气的箱子里面进行燃烧（箱子是纯金制的），结果却令人非常意外——箱子里的气体成分竟然是二氧化碳。）

<思考>：为了证明金刚石是由碳元素组成的，钱南测出生成气体的成分是 CO<sub>2</sub> 后，还需测定其他数据吗？

■ 了解 C<sub>60</sub>、碳纳米管的相关知识。建议课前布置任务，课堂上让学生交流。老师做好表现性评价记录。

**【过渡】** 尽管碳元素有多种同素异形体，但它在自然界主要是以化合物的形式存在的。例如：蛋白质、淀粉、天然气等有机化合物；CO<sub>2</sub>、碳酸盐等无机化合物。下面，我们一起来探讨有着重要用途的两种含碳无机化合物——碳酸钠、碳酸氢钠。

#### 二、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 NaHCO<sub>3</sub> 的化学性质

**【方法导引】** 你已经知道了碳酸钙的化学性质，碳酸钠和碳酸氢钠是否具有类似的化学性质呢？（引导学生通过对比类似物质性质的方法来预测和设计实验方案，避免实验的盲目性。）

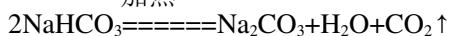
**【活动探究】** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 NaHCO<sub>3</sub> 的化学性质。

<实施步骤>：

1、分组（将学生每四人分为一组，建议提前完成分组）

- 2、提出假设
- 3、探讨实验方案
- 4、实验并做好记录
- 5、找两个小组汇报活动成果，教师做好表现性评价。

**【归纳点评】**根据汇报成果由学生归纳  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  的化学性质，教师点评并板书。



<练习>：写出相关反应的离子方程式。

**【问题讨论】**

- 如何鉴别一种固体物质是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  还是  $\text{NaHCO}_3$ ？
- 碳酸盐和碳酸氢盐之间如何转化？

碳酸盐

碳酸氢盐

- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  化学性质不同的原因是什么？

**【活动探究建议】**教师需要充分预计到探究活动中出现的各种情况以及解决的方法，试剂、仪器的准备要为学生的探究提供完全开放的环境。例如：

- 实验药品应多提供几种常见的酸供学生选择，应提供一些盐（如氯化钡等）溶液。
- 提供的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液、 $\text{NaHCO}_3$  溶液、盐酸的物质的量浓度应该有相同，有不同，供学生做对比实验时选择。（例如：学生可能会做实验对比生成气体的速率，进而讨论生成气体速率不同的原因。）
- 因为  $\text{NaHCO}_3$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液的反应无明显现象，故应设计实验进行证明。
- 对上述各项有进行或进行得较好的小组或个人给予充分的肯定并记录在档案袋中。

## 第二课时

**【复习提问】**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  的化学性质有哪些？

**【引入新课】**通过前面的学习，我们知道碳及其化合物间可以相互转化。那么，在自然界和生产、生活中碳及其化合物间是怎样转化的呢？

### 三、碳及其化合物间的转化

#### 1. 自然界中碳及其化合物间的转化

**【指导阅读】** 阅读 P<sub>64-66</sub> 自然界中碳及其化合物间的转化。

**【讨论交流】** 学生交流，教师点评并做好表现性评价。

- (1)  $\text{CO}_2$  是通过哪些途径进入大气中的？
- (2) 海水中的含碳物质是从哪里来的？
- (3) 若大气中没有  $\text{CO}_2$  会怎么样？ $\text{CO}_2$  过量又会怎么样？

**【过渡】** 碳的化合物在自然界中的转化创造了许多奇迹，自然界中美妙的石笋、钟乳石

和石柱的形成，都与这种转化密切相关（展示一些有关溶洞的图片）。下面，我们用实验来模拟溶洞的形成。

**【活动探究】**通过阅读材料，讨论溶洞形成的原因，设计和实施简单的实验--模拟溶洞的形成。

<实施步骤>：

- 1、指导阅读 P<sub>65</sub>-模拟溶洞的形成。
- 2、讨论溶洞形成的原因
- 3、设计模拟实验的方案
- 4、实施模拟实验
- 5、完成下列表格

实验内容	实验现象	有关的化学方程式 (或离子方程式)

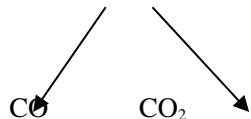
- 6、通过模拟实验进一步体会钟乳石、石柱的形成过程。

## 2. 生产和生活中碳及其化合物间的转化

**【指导阅读】** 阅读 P<sub>66-67</sub> -生产和生活中碳及其化合物间的转化。

**【交流研讨】** 学生通过交流、研讨，回答下列问题：

- 1、描述高炉炼铁过程中碳元素所发生的化学变化，写出相关反应的化学方程式。
- 2、用化学反应方程式描述下面转化过程，指出所发生的氧化还原反应的氧化剂和还原剂。



- 3、水垢的主要成分是什么？它是怎样形成的？如何除去水壶中的水垢？写出相关反应的化学方程式

- 4、在生产和生活中还有哪些碳及其化合物间转化的实例？

**【概括整合】** 学生自主完成 P<sub>68</sub> 的概括•整合。

**【布置作业】** P<sub>69</sub> 1、2、3、4。

**【研究性学习课题】** 查找氮循环的资料，小组合作画出氮循环图示，写出短文。重点说明氮循环中涉及到哪些含氮元素的物质，它们是如何转化的？

## 第二节 氮的循环

### 一、教材分析

#### (一) 知识脉络

氮及其化合物是元素化合物知识的重要组成部分。本节教材通过闪电这一自然现象，激发学生思考自然界中的含氮物质，通过自然界中的氮循环，引出氮循环中的重要物质—氮气、NO、NO<sub>2</sub>、氨、铵盐、硝酸等，然后通过观察思考、实验探究认识这些重要物质的性质、用

途。在学习过程中了解人类活动对自然界氮循环和环境的影响。

### (二) 知识框架

#### (三) 新教材的主要特点:

从培养学生终身发展所必备的知识和能力出发，重点介绍重要代表物的性质与用途，同时注重培养学生的观察能力和综合分析问题的能力。

## 二、教学目标

### (一) 知识与技能目标

- 1、了解自然界中的氮循环及人类活动对氮循环的影响；
- 2、通过了解生物固氮和人工固氮形式，认识  $N_2$ 、NO、 $NO_2$  的性质；
- 3、通过观察思考活动，认识  $NH_3$ 、铵盐的性质及铵态氮肥的使用问题；
- 4、通过观察思考活动，认识  $HNO_3$  的性质。

### (二) 过程与方法目标

- 1、培养学生通过观察实验现象，总结分析物质性质的能力；
- 2、初步体会物质的浓度对化学反应产物的影响，进一步认识实验中变量控制的思想。

### (三) 情感态度与价值观目标

- 1、通过介绍合成氨发展的艰辛历程，体会从实验室研究到工业生产的过程，渗透化学与技术关系的教育；
- 2、通过介绍酸雨，光化学烟雾和富营养化等环境问题，了解人类活动对氮循环的影响，树立保护环境的意识。

## 三、教学重点、难点

### (一) 知识上重点、难点

重点：氮气、氨、铵盐和硝酸的性质。

难点：硝酸的氧化性。

### (二) 方法上重点、难点

培养学生通过观察实验现象总结分析物质性质的能力，并使学生初步体会物质的浓度对化学反应产物的影响，进一步认识实验中变量控制的重要性。

## 四、教学准备

### (一) 学生准备

- 1、预习第二节-氮的循环
- 2、查找氮循环的资料，小组合作画出氮循环图示，写出短文。重点说明氮循环中涉及到哪些含氮元素的物质，它们是如何转化的？

### (二) 教师准备

- 1、教学媒体、课件；2、补充实验。

## 五、教学方法

实验引导，学生观察、归纳。

## 六、课时安排

三课时

## 七、教学过程

### 第1课时

#### 【复习】

- 1、碳酸钠、碳酸氢钠的化学性质；
- 2、C、CO、CO<sub>2</sub>；碳酸盐、碳酸氢盐的相互转化。

**【提问】**上次课后给大家布置了一项任务：查找氮循环的资料，小组合作画出氮循环图示，写出短文。重点说明氮循环中涉及到哪些含氮元素的物质，它们是如何转化的？下面，请各小组准备交流。

**【小组交流】**选取二个小组作为代表在课堂上交流，其他小组的成果课后以科技小报的形式展示或收录到成长档案袋中。

#### 【点评评价】教师点评并做好表现性评价

**【过渡】**在氮循环中涉及到了较多重要的含氮元素的物质及其变化，下面我们一起来探讨这些物质的性质及转化。

#### 【板书】

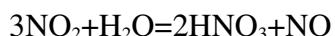
### 一、氮气与氮的固定。

**【讲述】** 氮气是由氮原子构成的双原子分子，两个氮原子间共用三对电子，使每个原子都达到稳定结构。要破坏这种牢固的结合，需要很高的能量。故常温下，氮气的化学性质不活泼，很难与其它的物质发生反应。但在一定的条件下，氮气能与氧气、氢气等物质发生反应。

**【演示实验】**在一个空矿泉水塑料瓶距瓶底10cm处，对称地钻两个小孔，然后放在感应圈上，将感应圈的两根极针通过小孔插入瓶中，使两根极针成一条直线，且针尖之间相距0.5cm（如图），接通电源，观察实验现象。待矿泉水瓶中产生红棕色气体后，加入蒸馏水，振荡，用蓝色石蕊试纸检验产生的溶液。

**【结论】** 在放电或高温的条件下，空气中的氮气能与氧气发生反应，生成一氧化氮，一氧化氮在空气中很不稳定，易被氧化成二氧化氮，二氧化氮与水反应生成硝酸。

#### 【板书】



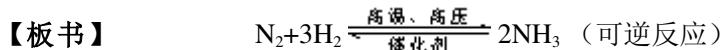
<讨论>

1、现给你一试管二氧化氮，其它药品和仪器自选，根据上述反应，请你设计实验，要求尽可能多的使二氧化氮被水吸收。

2、你的设计对工业上生产硝酸有什么启示？（从原料的充分利用，减少污染物的排放

等方面考虑。)

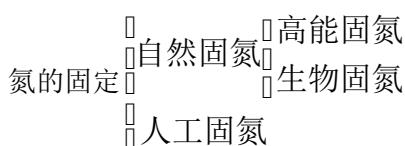
**【过渡】**植物只能利用化合态的氮，除了闪电等自然方法外，能否用人工的方法把空气中的氮气转化为植物可吸收的含氮化合物呢？通过大量实验研究，科学家们发现在一定条件下，氮气和氢气可以直接化合生成氨。



**【讲述】**像这样同时向正反两个方向进行的反应称为可逆反应。在可逆反应的化学方程式中用“ $\rightleftharpoons$ ”代替“ $=$ ”。

人们把像这样使空气中游离态的氮转化为化合态的氮的方法叫做氮的固定。综上所述：

**【板书】**



## 二、氨的合成

**【指导阅读】**阅读P<sub>74</sub>-氨的合成。

**【点评】**目的让学生体会从实验室研究到工业生产的过程，感受化学与技术的关系。

**【课堂小结】**学生自己概括整合。

**【课堂练习】**

氮的固定有三种途径：生物固氮、自然固氮和工业固氮。指出下列固氮方式各属于哪种类型。

- 闪电时氮气转化为一氧化氮。
- 豆科作物根瘤菌将氮气转化为化合态氮。
- 在高温、高压和催化剂作用下，氮气和氢气反应合成氨。

雷鸣闪电是日常生活中司空见惯的现象。在闪电发生的过程中，空气中的氮气和氧气直接化合。假设某次雷电放出的能量为 $1.5 \times 10^7$ KJ。已知 $1molO_2$ 与 $1molN_2$ 化合时要吸收181KJ的能量，闪电时有 $1/1000$ 的能量用于这一反应。

- (1) 此次闪电所产生的一氧化氮的物质的量是多少？
- (2) 此次雷电的生成物相当于给土壤施加了多少千克的尿素[CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]化肥？

## 第2课时

**【复习】**高能固氮和工业固氮发生的主要反应有哪些？

**【引入】**氨是氮循环中的主要物质，它在人类的生产和生活中有着广泛的应用。下面我们一起探讨氨和铵态氮肥的主要性质和用途。

**【板书】**

## 三、氨和铵态氮肥

**【演示实验1】**氨的溶解性实验。

**【演示实验2】**氨和氯化氢的反应。

**【交流讨论】**用多媒体投影所要讨论的问题：

通过观察实验现象，思考、归纳并回答下列问题：

1、完成下列表格

实 验	实验现象	结 论
实验 1		
实验 2		

2、通过观察实验现象，你获得了氨的哪些物理性质？是通过什么现象获得的？

3、氨的喷泉实验原理是什么？氨溶解于水仅是简单的溶解过程吗？由什么现象可以说明？

4、由[演示实验 2]的现象，你能得出哪些结论？

5、氨除了能与盐酸反应外，还能与硫酸、硝酸反应吗？若能，请写出化学反应方程式。演示实验 2 中若将浓盐酸用浓硝酸、浓硫酸代替，会观察到同样的现象吗？

6、氨中氮元素的化合价是-3，请从化合价的角度分析，氨还可能具有什么性质？它可能与哪些物质反应？

7、氨水为何不大量用作化肥？

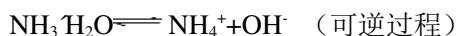
**【归纳板书】** 学生归纳，老师点评并板书。

一、氨的物理性质：

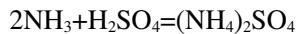
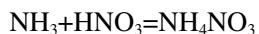
无色；有刺激性气味的气体；比空气轻；极易溶于水（1: 700）。

二、氨的化学性质：

1、与水反应： $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{H}_2\text{O}$ （可逆反应）



2、与酸反应： $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$



3、与氧气反应： $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

**【讲解】** 由于氨水易挥发，不易运输，因此氨水不大量用作化肥，而是常将氨制成各种固态的铵盐加以使用，如何科学的使用铵态氮肥呢？要解决这一问题，首先要了解铵态氮肥的主要成分——铵盐的主要性质。

**【演示实验 3】** 取少量氯化铵固体放在试管中加热。

**【演示实验 4】** 取少量碳酸氢铵固体放在试管中加热，并将生成的气体通入新制的石灰水中。

**【演示实验 5】** 在试管中加入少量氯化铵固体，再滴加适量的 10% 氢氧化钠溶液，加热，并将湿润的红色石蕊试纸贴在玻璃棒上靠近试管口，观察现象。

**【交流讨论】** 用多媒体投影所要讨论的问题：

通过观察实验现象，思考、归纳并回答下列问题：

1、完成下列表格：

实 验	实验现象	结论及化学方程式
实验 1		
实验 2		
实验 3		

2、铵盐具有哪些物理、化学性质？

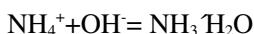
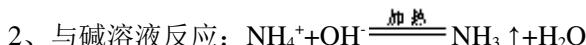
3、铵盐与碱溶液反应的本质是什么？

#### 4、怎样合理地储存和施用铵态氮肥？

【归纳板书】 学生归纳，老师点评并板书

三、铵盐的物理性质：白色，易溶于水的晶体。

四、铵盐的化学性质：



保存方法：密封、阴凉通风处保存。

施用注意事项：不能与碱性物质如草木灰等混用；埋在土下以保持肥效。

【课堂小结】 学生整合本节课所学的内容。

【课堂练习】 教材 P<sub>80-81</sub> 1 (3) (4) (5)、4 (1)

【课外作业】 教材 P<sub>81</sub> 2、3

### 第3课时

【复习引入】 通过前面的学习，你知道通过哪些方法可以制得 NH<sub>3</sub>？如果实验室要制得少量 NH<sub>3</sub>，你会选择哪种方法？为什么？（由于氮气与氢气反应条件不易获得，加热铵盐制得的 NH<sub>3</sub>又不纯，故实验室选择铵盐与碱反应来制得少量氨气。）

#### 四、氨气的实验室制法

##### 【板书】

3、氨气的实验室制法。



(2) 发生装置——固体+固体 $\xrightarrow{\Delta}$ 型

(3) 干燥剂——碱石灰或无水 CaCl<sub>2</sub>

(4) 收集方法——向下排空气法

(5) 验满方法——湿润的红色石蕊试纸

(6) 尾气处理——用水吸收

<讨论>：用水吸收氨气时，可能会出现什么现象，如何防止这一现象的发生？

【讲述】 工业三酸之一的硝酸是一种重要的化工原料，也是一种重要的化学试剂，下面我们一起来讨论它的性质。

#### 五、硝酸及其应用

##### 【板书】 五、硝酸及其应用

【实验 1】 取一瓶浓硝酸，打开瓶盖，小心的扇闻浓硝酸的气味。

【实验 2】 在两支试管中各放入一小块铜片，分别加入少量 4mol/L 的稀硝酸和 14mol/L 的浓硝酸，立即用蘸有氢氧化钠溶液的棉花封住试管口，观察试管中发生的现象。

**【实验3】** 将[实验2]中的金属铜换成金属铁进行相同的实验，观察发生的现象。

**【交流讨论】**用多媒体投影所要讨论的问题：

通过观察实验现象，思考并回答下列问题：

1、完成下列表格：

实 验	实 验 现 象	结 论
实验1		
实验2		
实验3		

2、通过实验探究，你对硝酸的氧化性有了哪些认识？

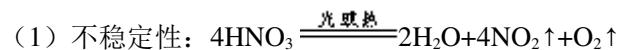
3、浓硝酸通常保存在棕色试剂瓶中，为什么？

4、归纳硝酸的物理、化学性质？

**【归纳板书】** 学生归纳，老师点评并板书

1、物理性质：纯硝酸无色，易挥发，有刺激性气味，熔沸点低，密度比水大。

2、化学性质：



(2) 强氧化性：(规律：浓硝酸一般被还原为  $\text{NO}_2$ ，稀硝酸一般被还原为  $\text{NO}$ ，产物与硝酸的浓度有关。)

①与金属反应——除金、铂、钛外（常温下，浓硝酸可使铁、铝钝化）



②与某些非金属单质（如碳）反应



<讨论>

①通常情况下，浓、稀硝酸作氧化剂时，还原产物有何规律？

②浓硝酸通常被还原为  $\text{NO}_2$ 、稀硝酸通常被还原为  $\text{NO}$ ，故相同条件下，稀硝酸的氧化性强于浓硝酸的氧化性，你认为这种观点对吗？请阐述你的理由。

**【讲述】** 掌握物质性质的目的是为了更好的利用物质，二战期间，由于德军即将占领丹麦，丹麦物理学家，诺贝尔奖获得者玻尔被迫要离开自己的祖国。他坚信以后一定能返回祖国，决心把心爱的诺贝尔奖章留下。为了不使奖章落入德军之手，他把奖章溶解在一种溶液中，并存放在瓶子里。丹麦被德军占领后，纳粹分子闯进玻耳家中，连奖章的影子也没发现。战后，玻耳从溶液中提取出金，又重新铸成了奖章。这种溶液就是王水（由浓盐酸与浓硝酸按体积比3:1混合而成）。又如食物中的硝酸盐是无毒的，但是在一些细菌的作用下，会被还原为有毒的亚硝酸盐导致食物中毒。生活中注意不要吃腐烂的食物，因为这种食物含较多的亚硝酸盐。

## 六、人类活动对自然界氮循环和环境的影响

**【指导阅读】** 阅读P<sub>78</sub>-人类活动对自然界氮循环和环境的影响

<思考>由于人类活动对自然界氮循环的影响而导致的环境问题主要有哪些？

(酸雨、光化学烟雾、富营养化)

**【课堂小结】** 学生自主完成教材第81页的“概括整合”。

**【课堂练习】** 教材P<sub>80</sub> 1 (1) (2)

**【布置研究性作业】** 将学生分成若干小组，依据学生兴趣自主选取其中一个课题进行研究，研究成果将以小组为单位以板报的形式进行交流。

- 1、如何减少人类活动对自然界中氮循环的影响？
- 2、如何减少氮氧化物对环境的影响？
- 3、查阅资料，了解人工固氮的研究方向、成果及研究固氮的意义。

## 第三节 硫的转化

### 1. 教材分析

#### (一) 知识脉络

硫及其化合物的主要性质之一在于氧化性和还原性。而不同价态硫元素间的转化正好能够体现各种含硫物质的氧化性和还原性。本节教材突出了“不同价态的硫元素”及“硫的转化”的观点，从硫在自然界中的存在和转化接触含硫元素的物质以及它们在自然界中的存在，进而探讨硫的主要性质——氧化性和还原性。然后以探讨硫的主要性质的思路和方法为基础，借助方法导引，在实验室中实现不同价态硫元素间的转化，从中总结二氧化硫和浓硫酸的主要性质。最后通过介绍“硫酸的工业生产”和“酸雨及其防治”的有关知识，体现硫的转化在工业生产和环境保护中的应用。

#### (二) 知识框架

#### (三) 新教材的主要特点：

1、实用性和教育性。教材从实验室探究不同价态硫元素间的转化到了解生产、生活中不同价态硫元素间的转化，既体现了化学知识的实际应用，又激发了学生关注环境、保护环境的热情。

2、注重三维目标的培养。教材通过活动探究的形式使学生获取知识，在关注获取知识结果的同时，也关注获取知识的过程。从而实现三维目标的培养。

### 二. 教学目标

#### (一) 知识与技能目标

- 1、认识硫单质，了解硫磺的主要性质；
- 2、应用氧化还原反应的知识，在实验室探究不同价态硫元素之间的相互转化，从而了解不同价态硫元素的氧化性和还原性，归纳二氧化硫和浓硫酸的主要性质。
- 3、通过硫元素在生产、生活中的转化实例，了解硫及其化合物在生产中的应用，体会在应用过程中的环境问题，了解酸雨的危害，能够提出减少向大气中排放二氧化硫的措施。

#### (二) 过程与方法目标

通过探究不同价态硫元素之间的相互转化，培养学生运用所学知识设计实验方案的能力；动手实验的能力；观察实验的能力；合作交流的能力；归纳实验结果的能力。

#### (三) 情感态度与价值观目标

- 1、通过实验探究，让学生体会研究化学的过程，激发学生学习化学的兴趣；
- 2、通过了解硫及其化合物的“功”与“过”，知道“功”与“过”的关键取决于人类对化学知识所掌握的程度，进一步增强学生学好化学的责任感。

### 三、教学重点、难点

#### (一) 知识上重点、难点

重点：硫、二氧化硫的主要性质。难点：探究不同价态硫元素之间的相互转化。

方法上重点、难点

形成解决问题的方法以及选择解决问题的途径。

### 四、教学准备

#### (一) 学生准备

1、预习第三节-硫的转化

2、先个人思考，然后小组讨论形成探究不同价态硫元素间的转化的实验方案。

3、查阅资料，了解酸雨的危害及防治。

#### (二) 教师准备

1、将学生每五人编为一组

2、教师需要充分预计到探究活动中出现的各种情况以及解决的方法，试剂、仪器的准备要为学生的探究提供完全开放的环境。

3、编制“活动探究”活动报告及评价表；

### 五、教学方法

实验探究

### 六、课时安排

3课时

### 七、教学过程

#### 第1课时

##### 【播放录像】火山喷发

【讲述】火山口黄色的物质即为硫单质。硫磺有广泛的用途，可用于制硫酸、火药、烟花、爆竹等，还可以用来制硫磺软膏医治皮肤病。我们知道，物质的用途决定于物质的性质。下面，我们一起来认识硫单质的性质。

#### 一、硫单质的性质

##### 【板书】一、硫单质的性质

##### 【提问】

1、物质的物理性质应该从哪些方面去认识？怎样认识硫单质的物理性质？

2、硫元素常见的化合价有哪些？从化合价的角度推测，硫具有怎样的化学性质？如何用实验来证明你的推测，请设计出你的实验方案。

【讨论评价】学生讨论，教师评价各实验方案并做好表现性评价记录。

【演示实验】学生设计的合理方案可能较多，选取具有代表性的实验进行演示。

<实验1>在三个培养皿中分别取少量硫粉，观察它的颜色、状态；然后向其中分别加入等量的水、酒精和二硫化碳，观察它们的溶解情况。

<实验2>取少量硫粉放在试管中，在酒精灯上将其加热至熔化，观察发生的现象。

<实验3>把研细的硫粉与铁粉按照一定的比例（铁粉稍过量）混合均匀，放在石棉网上堆成“S°”状，用灼热的玻璃棒触及一端。当混合物呈红热状态时，移开玻璃棒，观察发生的现象。

### 【学生讨论】

1、通过实验，请归纳硫具有哪些物理、化学性质？

2、黑火药爆炸时发生的主要化学反应为：



在此反应中硫体现出了什么性质？

3、硫与氯气相比，谁的氧化性强？你判断的依据是什么？

### 【归纳板书】

1、物理性质：淡黄色或黄色固体，不溶于水，微溶于酒精，易溶于二硫化碳，熔沸点不高，存在同素异形体。

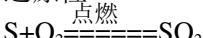
2、化学性质

氧化性（与变价金属反应，一般生成低价态金属硫化物）



<练习>写出硫与铝、铜反应的化学方程式。

还原性



**【小结过渡】**硫元素的常见价态有-2、0、+4、+6；本节课我们依据氧化还原反应的规律，推测并寻找到合适的氧化剂和还原剂，实现了单质硫向-2价硫和+4价硫的转化。下节课将由同学们自己来设计方案，探究不同价态(0, +4, +6)硫元素之间的转化。

## 二、不同价态(0, +4, +6)硫元素之间的转化

**【方法导引】**探究不同价态硫元素间的相互转化，实际上是探究含有不同价态硫元素的物质间的相互转化。

首先，要选择含有不同价态硫元素的物质，如硫磺、二氧化硫（或亚硫酸、亚硫酸钠等）和硫酸（或三氧化硫、硫酸盐等）。

其次，是获取这些物质。实验室里备有硫磺、亚硫酸钠和浓硫酸试剂，常用亚硫酸钠与较浓的硫酸反应制备少量二氧化硫。

第三，实现不同价态硫元素间的相互转化，依据的主要是氧化还原反应规律，需要寻找合适的氧化剂或还原剂。

### 【知识支持】

1、常见的氧化剂有酸性KMnO<sub>4</sub>溶液，氯气，氯水，硝酸，浓硫酸，氧气等；常见还原剂有硫化氢（或氢硫酸），碘化钾，金属单质、氢气、一氧化碳等。

2、SO<sub>2</sub>能使品红溶液褪色，可利用这一性质检验SO<sub>2</sub>。

### 【设计要求】

1、设计的方案尽量减少环境污染(SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S均有毒)，认真对待尾气的处理。

2、实验方案要能判断是否实现了转化。

3、画出实验装置图。

**【课前准备】**教师需要充分预计到探究活动中出现的各种情况以及解决的方法，试剂、仪器的准备要为学生的探究提供完全开放的环境。学生先个人思考，然后小组讨论形成实验方案。

**【小结】**整合本课所学内容，明确下节课任务。

## 第2课时（实验课）

**【实验内容】** 探究不同价态（0, +4, +6）硫元素之间的转化。

**【实验目的】** 探究不同价态（0, +4, +6）硫元素之间的转化；归纳总结  $\text{SO}_2$ 、浓硫酸的化学性质。

**【实验用品】** 试管，试管夹，玻璃棒，胶头滴管，单孔橡皮塞，酒精灯，铁架台（带铁圈），药匙，烧杯，圆底烧瓶，止水夹，橡皮管，硫粉，亚硫酸钠，氢氧化钠稀溶液，品红溶液，酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液，氯水，浓硝酸，稀硝酸，碘化钾溶液，碘水，酚酞，氢硫酸，浓硫酸， $\text{BaCl}_2$  溶液，锌粒，铜片，火柴。

### 【实验步骤】

1、教师强调注意事项：

- (1) 试剂药品的取量
- (2) 操作正确
- (3) 安全问题
- (4) 注意有毒物质的吸收

2、学生检查实验所需的仪器和药品。

3、由学生依自己的设计方案动手实验并做好实验记录。

**【问题讨论】** 用幻灯片或多媒体投影所要讨论的问题或将问题印发给学生。

1、根据实验结果，用图示的方法，表示不同价态硫元素之间的相互转化关系。能写出方程式的请完成化学反应方程式或离子方程式。

2、通过实验，总结二氧化硫，浓硫酸的化学性质并讨论作为氧化剂时浓硫酸与稀硫酸有什么不同？

3、在实验过程中，你遇到了哪些问题？是如何解决的？

4、你还能实现其它含有不同价态硫元素的物质之间的相互转化吗？

5、黄铁矿（ $\text{FeS}_2$ ）是比较常见的含硫的矿石，是我国工业上用来制造硫酸的一种原料，如何把  $\text{FeS}_2$  转化为  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ？请你设计  $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  转化的可能的方法。

## 第3课时

**【引入】** 上节课我们通过实验探究了不同价态硫元素之间的转化，下面，我们一起来归纳上节课所讨论的问题。

**【投影】** 用幻灯片或多媒体投影所要讨论的问题：

1、根据实验结果，用图示的方法，表示不同价态硫元素之间的相互转化关系。能写出方程式的请完成化学反应方程式。

2、通过实验，总结二氧化硫、浓硫酸的化学性质并讨论作为氧化剂时浓硫酸与稀硫酸有什么不同？

3、在实验过程中，你遇到了哪些问题？是如何解决的？

4、你还能实现其它含有不同价态硫元素的物质之间的相互转化呢？

5、黄铁矿（ $\text{FeS}_2$ ）是比较常见的含硫的矿石，是我国工业上用来制造硫酸的一种原料

料，如何把  $\text{FeS}_2$  转化为  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ? 请你设计  $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  转化的可能的方法。

**【归纳板书】**学生归纳，老师点评并板书。

### 1、强氧化剂

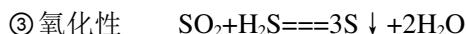


## 三、二氧化硫的性质

1. 物理性质：无色，有刺激性气味的有毒气体，易溶于水。

2. 化学性质

①酸性氧化物的通性。



⑤能使品红溶液褪色（该性质用来检验  $\text{SO}_2$ ）。

<说明>：不要求学生掌握所有转化反应的化学方程式。

## 四、浓硫酸的特性

1. 吸水性——干燥剂。

2. 脱水性；



**【讨论解惑】**

解决问题3：针对实验过程中出现的问题进行讨论、答疑。

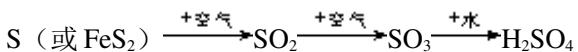
例如：

<问>：将二氧化硫气体通入到碘化钾溶液中，预测有硫生成。为什么无现象？

<答>：将二氧化硫通入到碘水中，碘水褪色，再滴加氯化钡溶液，有白色沉淀。证明碘的氧化性强于二氧化硫。因而二氧化硫不能将碘离子氧化成碘。

解决问题4：含有不同价态硫元素的物质间的转化与氧化还原反应有关，只要选择合适的氧化剂和还原剂就可以实现。

解决问题5：先对学生提出的方案进行评价，然后指导阅读 P<sub>87</sub>-硫酸的工业生产，简单介绍接触法制硫酸的流程：



## 五、酸雨的形成与防治

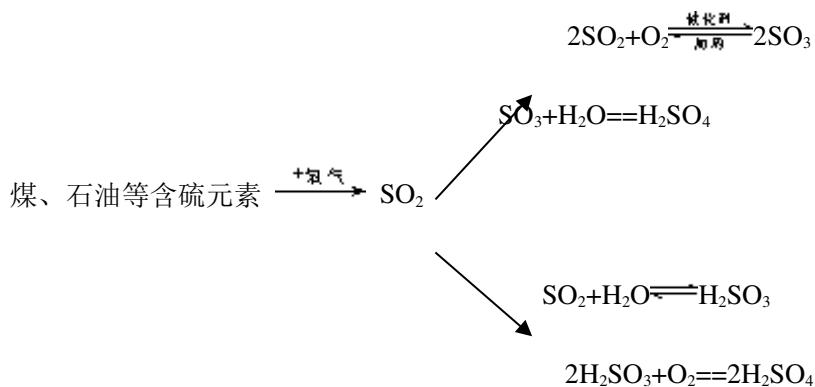
**【讲述】**由于工农业生产的迅猛发展，空气受到了不同程度的污染，现在不少地区雨水的 PH 小于 5.6，当雨水的 PH 小于 5.6 时，我们就称它为酸雨。我国是世界上三大酸雨区之一，且酸雨的主要成分是硫酸，硫酸型酸雨是如何形成的呢？我们如何防止或减少酸雨的

形成呢？

**【指导阅读】**阅读：三、酸雨及其防治

**【归纳小结】**

## 1. 酸雨的形成



## 2. 酸雨的防治：

- 1、控制酸性物质的排放；
  - 2、改变能源结构，开发利用清洁能源。
- 【指导阅读】**阅读 P<sub>88</sub>页-身边的化学。

## 六、两种主要的硫酸盐——石膏，硫酸钡

**【概括整合】**学生整理本节所学知识。

**【作业】**P<sub>90-91</sub>页 1、2、3、4、5。

**【布置研究性学习任务】**

将学生分为若干小组，分别完成其中的一个课题，在下次课上进行交流。

1、请查找资料，了解生产和生活中减少二氧化硫排放的具体措施，并结合二氧化硫的性质进行分析。

2、根据所学知识，你知道采取什么办法能解决下列问题吗？

- (1) 治理已酸化的湖泊和土壤。
- (2) 保护暴露在大气中的建筑。

## 第四节 海水中的化学元素

### 一、教材分析

#### (一) 知识脉络

本节教材内容以海水中化学资源的开发利用为线索展开，简单介绍了海水中化学元素的种类和存在形式，重点介绍了金属镁的提取原理、重要的化学性质和主要用途；然后通过

实验探究，得出溴和氯、碘的氧化性强弱关系，以此为启示，介绍溴单质的提取原理和主要用途。

### （二）知识框架

#### （三）新教材的主要特点：

本节内容既承载了元素化合物知识，又使学生认识到开发利用海洋的重要性和艰巨性。既关注了知识的获取、情感态度价值观的培养，又关注了海水化学资源综合利用的方向。体现了新课程的基础性和时代性。

## 二. 教学目标

### （一）知识与技能目标

- 1、通过观察思考，交流研讨等教学活动，使学生认识镁单质的还原性和重要用途。
- 2、通过实验探究、交流研讨等教学活动，使学生认识到氯、溴、碘单质的氧化性和氧化性递变顺序及溴单质和溴的化合物的重要用途。
- 3、了解海水中微量元素的存在和应用及在工业生产和高科技领域的潜在价值，认识到综合开发利用海水化学资源的重要意义。

### （二）过程与方法目标

通过对氯、溴、碘单质的氧化性和氧化性递变次序的活动探究，学会应用氧化还原反应原理设计实验，探究物质氧化性或还原性相对强弱的方法。

### （三）情感态度与价值观目标

通过对海水中化学资源的开发利用的学习，使学生认识到海洋对人类的重要性，学会关注和珍惜自然资源。

## 三. 教学重点、难点

### （一）知识上重点、难点

重点：金属镁的还原性；氯、溴、碘单质的氧化性和氧化性递变次序。

难点：氯、溴、碘单质的氧化性和氧化性递变次序。

### （二）方法上重点、难点

学会应用氧化还原反应原理设计实验，探究物质氧化性或还原性相对强弱的方法。

## 四. 教学准备

### （一）学生准备

预习：第四节-海水中的化学元素。重点思考“交流研讨”中所提出的问题。

### （二）教师准备

编制“活动探究”活动报告及评价表。

## 五. 教学方法

实验探究、交流研讨

## 六. 课时安排

2课时

## 七、教学过程

### 第1课时

**【引入】**尝过海水的人都知道，海水又苦又咸，不能直接饮用。看来，海水除了含有氢、氧元素外，一定还含有其它元素。那么，海水中还含有哪些元素呢？它们在海水中是以什么形式存在的？它们在海水中的含量如何？人们是怎样提取利用食盐的？

#### 一、海水——化学元素宝库

**【指导阅读】**阅读P<sub>92</sub>-P<sub>95</sub>第一部分：海水——化学元素宝库。

**【学生阅读后回答】**海水中共含有80多种元素，这些元素大部分以盐的形式存在，它们在海水中的含量差异很大。人类通过海水晒盐从海水中提取食盐，食盐不仅是常用的调味品，是人体必须的物质，更被誉为“化学工业之母”，在工业上，主要通过氯碱工业等进行综合利用。

**【老师总结】**教师点评并简单介绍氯碱工业（不要求掌握这部分内容）。

**【设问】**海水中镁的含量一般为1.28g/L，属常量元素。目前，世界上有60%的镁来自海水，人们是怎样从海水中提取镁的呢？

#### 二、镁和海水提镁

**【指导阅读】**阅读P<sub>95</sub>-P<sub>96</sub>第二部分：镁和海水提镁

**【交流讨论】**用多媒体投影下列讨论题：

- 1、简述海水提镁的基本方法和工业流程。
- 2、海水提镁要用到海滩上的贝壳。那么，贝壳在生产流程中起什么作用？其主要成分发生了怎样的化学变化？
- 3、从海水中的镁离子到金属镁，经历了哪些化学变化？
- 4、在用上述方法提镁的过程中，采取了哪些措施来提高经济效益？这对你有什么启示？

**【讨论作答】**学生回答，教师点评。

##### 1. 海水提镁最基本的方法

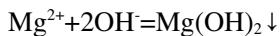
就是往海水里加碱，得到氢氧化镁沉淀，将沉淀分离出来后再加入盐酸把它变成氯化镁；之后，经过滤、干燥、电解，就可得到氯化镁。

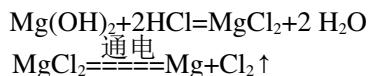
##### 2. 贝壳的作用——提供碱-消石灰

贝壳起到提供碱-消石灰的作用。主要成分发生的化学变化有：



##### 3. 经历的化学变化





#### 4. 提高经济效益的措施

- (1) 就地取材-利用海滩上的贝壳
- (2) 节约原料-循环利用氯元素

<启示>：一个真实的化学工业流程所考虑的问题远比我们想象的复杂。它不仅考虑化学反应，还要考虑经济效益、环境保护等问题。

**【讲述】** 海水提镁的原理较为简单，但在实际生产中，还有许多难题需要解决，主要是怎样除去杂质。英国、美国、日本在这方面走在前列。我国由于陆地天然菱镁矿资源丰富，目前主要是通过煅烧菱镁矿来制取镁，没有安排大量人力和物力开发海水提镁工作。只是根据需要，每年利用制盐卤水生产一些氯化镁。近年来，我国对海水提镁的开发，也进行了一些研究和试生产，取得了可喜的成绩。镁是一种轻金属，其合金的强度高、机械性能好。这些特性使金属镁成为制造汽车、飞机、火箭的重要材料，从而获得“国防金属”的美誉。在冶金工业上，金属镁常用作还原剂和脱氧剂。下面我们通过实验来进一步认识镁的化学性质。

**【演示实验】** 取一段镁条，观察它的颜色。用砂纸把表面的氧化膜擦净，观察金属镁的颜色和光泽。用坩埚钳夹住镁条，点燃后伸入盛有二氧化碳的集气瓶中（集气瓶底部要放一些细沙或少量水），观察发生的现象。并完成下表

实验内容	实验现象	实验结论或化学方程式
镁跟氧气反应		
镁跟二氧化碳反应		

**【归纳总结】** 学生归纳，教师点评并板书。

#### 5. 镁的主要化学性质-还原性

- 1、与酸反应置换氢气
- 2、与氧气反应
- 3、与二氧化碳反应： $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$

<思考> 由金属镁引起的火灾能否用泡沫灭火器灭火？

**【课堂练习】** P<sub>100</sub> 1、2

**【概括整合】** 归纳本节课所学的内容。

### 第2课时

**【复习】** 镁的主要化学性质有哪些？

**【引入】** 溴是海水中重要的非金属元素。地球上 99% 的溴元素以溴离子的形式存在于海水中，所以人们也把溴称为“海洋元素”。溴和氯、碘等元素在原子结构和性质方面具有一定的相似性，化学上常把它们放在一起研究。前面我们学习过氯气，下面一起来探讨溴单质和碘单质的性质。

**【演示实验】**

<演示实验 1>：观察溴单质和碘单质的状态、颜色；取少量的溴单质和碘单质，分别观察它们在水、酒精和四氯化碳溶剂中的溶解情况和所形成溶液的颜色，把观察结果填入下表中：

物理性质		溴单质	碘单质
颜色			
状态			
溶解性和溶液 颜色	水中		
	酒精中		
	四氯化碳中		

<演示实验2>：给碘锤加热，观察发生的现象。

### 【交流讨论】

1、在保存溴单质和碘单质时应分别注意哪些问题？

2、碘容易升华的性质有什么重要用途？

**【过渡】** 氯、溴和碘的单质除了具有以上物理性质之外，在化学性质方面有哪些相同和不同呢？

**【活动探究】** 我们已经认识了氯气的强氧化性，请用氯水、溴水、碘水、氯化钠溶液、溴化钠溶液、碘化钾溶液，设计实验探究氯、溴、碘三种单质的氧化性强弱。记录实验现象、实验结论或化学方程式。

你的实验方案与实验记录

实验内容	实验现象	实验结论或化学方程式

<思考>：

1、通过实验探究，你认为氯、溴、碘单质的化学性质有什么共同特点？它们的氧化性强弱如何？写出发生反应的离子反应方程式。

2、氯、溴和碘单质的氧化性强弱对于从溴化物中提取溴有何启示？

**【指导阅读】** 阅读 P<sub>98</sub>-P<sub>99</sub>，思考并回答下列问题：

1、海水提溴的化学反应原理是什么？工业流程所经历的主要步骤有哪些？

2、溴及其化合物在工业、农业、医药等方面有哪些用途？

3、为了降低开发成本，海水化学资源的利用将走什么道路？我国科学家在此领域取得了哪些成就？

**【概括整合】** 根据 P<sub>99</sub> 的提示，概括整合本节内容。

**【作业】** P<sub>100-101</sub> 3、4

**【研究性学习课题】** P<sub>101</sub> 5、6

## 第4章 元素与材料世界

### 第一节 硅 无机非金属材料（2课时）

#### 1、教材分析

##### （一）知识脉络

本节教材以无机非金属材料和硅单质及其化合物的性质两条线索相互交叉而展开，介绍了硅、二氧化硅的性质，硅单质的制法，硅、二氧化硅在计算机及通信等高技术领域的应用，常见的硅酸盐材料玻璃、水泥、陶瓷和新型无机硅酸盐材料的主要成分和用途。与旧教材相比，本教材加大了各种材料在社会日常生活中应用介绍的力度。

## (二) 知识框架

### 1. 半导体材料与单质硅

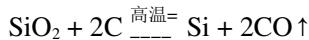
① 单质硅的物理性质：

② 硅的化学性质：常温下不活泼，除氟气、氢氟酸和强碱外，一般不与其他物质反应。加热条件下，可与氧气反应。



③ 硅的工业制法：

工业上，用焦炭在电炉中还原  $\text{SiO}_2$  得到含有少量杂质的粗硅后再提纯。

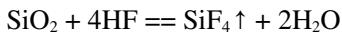


④ 硅的主要用途：作半导体材料；制造太阳能电池；制造硅合金等。

### 2. 二氧化硅与光导纤维

① 物理性质

② 化学性质



③ 二氧化硅的用途：制造电子元器件、光学仪器、精密仪器轴承、光导纤维、石英钟、工艺品、玻璃等。

### 3. 硅酸盐与无机非金属材料

① 玻璃、水泥

	玻 璃	水 泥
原 料	纯碱 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 石灰石 ( $\text{CaCO}_3$ ) 石英 ( $\text{SiO}_2$ )	主要原料 石灰石 粘土 辅助原料 适量的石膏等
原 理	高温下复杂物理化学变化	高温下复杂物理化学变化
化 学 方 程 式	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$	
主 要 成 分 及 特 性	普 通 玻 璃      钠 玻 璃 $(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2)$ 玻璃是非晶体 称为玻璃态物质无固定熔点，在某一温度范围内软化可加工成制品	3 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 硅酸三钙、2 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 硅酸二钙、3 $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 铝酸三钙

② 无机非金属材料：

高温结构陶瓷、生物陶瓷、压电陶瓷等

## 二、教学目标

知识技能目标

掌握硅、二氧化硅的物理化学性质，粗硅的制法。认识硅、二氧化硅作为无机非金属材料的特性及其用途，了解硅酸盐等无机非金属材料的基本组成、性能、用途。

方法与过程目标

学习从不同的角度出发对常见材料进行分类的方法，能根据同一类别不同物质的性质归纳出该类物质的通性，并能运用通性简单预测其他物质的性质。

情感态度与价值观目标

通过对作为计算机、光通信等高科技关键材料的硅、二氧化硅等无机非金属材料的学习，利用学生对高科技的浓烈兴趣，激发学生对化学的兴趣，通过对我国从古到今，从烧制陶瓷到现代科技成就的介绍，培养学生的民族自豪感。

## 三、重点、难点

知识上重点、难点

硅单质及其化合物的性质，硅的制法

方法上重点、难点

查阅收集相关资料的方法，多角度思维能力，归纳类比能力。

## 四、教学准备

1. 查阅相关资料，常见半导体材料有哪些？硅有哪些主要用途？
2. 光导纤维的主要成分是什么？光通信比普通电缆通信有哪些优点？光纤除用于通信外，还可用于哪些领域？
3. 查阅有关资料，说明消防员穿的棉布衣服为什么比普通棉布衣服不易着火燃烧？

## 五、教学设计

[引言]材料是人类生活必不可少的物质基础。材料的发展史就是一部人类文明史。没有感光材料，我们就无法留下青春的回忆；没有特殊的荧光材料，就没有彩色电视；没有高纯的单晶硅，就没有今天的奔腾电脑；没有特殊的新型材料，火箭就无法上天，卫星就无法工作。科技的发展和社会的进步往往受到材料的制约。一种新材料的发现可能会给社会带来革命性的变化。新材料的不断涌现，旧材料功能的不断拓展，才使我们的世界日新月异，奔腾向前。

[交流研讨]丰富多彩的物质世界，如各种日常生活用品，工农业设施，建筑，交通工具等等，你知道构成它们的材料有哪些？请你分别站在不同的角度，对它们进行分类。

[学生回答、教师总结]

构成它们的材料有：塑料、各种金属、木材、棉花、沙子、石头、水泥、玻璃、陶瓷、泥土等等

.....

从来源分：天然材料、人工合成材料

从导电性分：导电材料、半导体材料、绝缘体材料

从物质类别分：无机材料、有机材料；金属材料、非金属材料

从物质性质分：.....

1/4 1/4

[过渡]站在不同的角度，对材料有不同的分类。今天我们学习第四章元素与材料世界。

[板书]第四章 元素与材料世界

[联想质疑]你能在沙子与计算机之间、沙子与计算机光通信之间建立起某种联系吗？

(提示：沙子的主要成分是  $\text{SiO}_2$ )

[学生回答、教师总结]沙子——硅——芯片——计算机

[过渡]高纯度的硅是常见的最重要的半导体材料，水泥、陶瓷、玻璃等是常见的重要的含硅无机非金属材料。

[板书]第一节 硅 无机非金属材料

## 一、半导体材料与单质硅

[交流研讨]你知道的半导体材料有哪些？非金属单质有哪些相似的化学性质？

[学生回答、教师总结]除硅外，常见的半导体材料还有锗、铟等。大多数非金属单质一般可与金属、氧气、氢气、碱等物质反应。

[联想质疑]硅作为非金属，它具备这些性质吗？

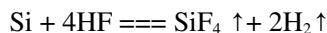
### 1. 硅的性质

[阅读总结]

(1) 单质硅的物理性质：

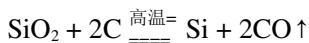
(2) 硅的化学性质：

常温下不活泼，除氟气、氢氟酸和强碱外，一般不与其他物质反应。加热条件下，可与氧气反应。



### 2. 硅的工业制法：

工业上，用焦炭在电炉中还原  $\text{SiO}_2$  得到含有少量杂质的粗硅后再提纯。



[交流研讨]什么原因促使硅成为一种重要的半导体材料？硅除作为半导体材料外，还有哪些用途？

[学生回答、教师总结]硅成为一种重要的半导体材料的原因是：原料丰富易得，价格低，常温下化学性质稳定。硅除作为半导体材料用来制集成电路、晶体管、硅整流器外，还可制造太阳能电池，硅合金等。硅合金用于制造变压器、耐酸设备等。

[板书]

### 4. 硅的主要用途：

作半导体材料；制造太阳能电池；制造硅合金等。

[板书]

## 二、二氧化硅与光导纤维

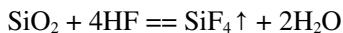
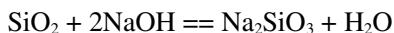
[交流研讨]阅读教材P105页第三段，说明在自然界哪些常见物质的主要成分是二氧化硅？从物质分类角度来看，二氧化硅属于哪类物质？可能具有那些性质？在实验室，为什么盛装碱液的试剂瓶不能用玻璃塞？

[学生回答、教师总结]自然界常见的沙子、鹅卵石、石英、水晶的主要成分是二氧化硅，纯净的二氧化硅为无色透明的晶体，不溶于水，熔点高、硬度大。它属于非金属氧化物、酸性氧化物，具有酸性氧化物的通性。可与碱性氧化物、碱反应，还可与氢氟酸反应。

## 1. 二氧化硅的性质

[讲解、板书]

- (1) 物理性质
- (2) 化学性质



[交流研讨]

过去，人们曾应用  $\text{CaF}_2$  粉末和浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的混合物涂抹到玻璃上刻字作画，请说明原理。

[提问]1992年在美国曾提出一项关于通信方面的计划，大家知道是什么吗？

[讲述]是“信息高速公路”计划，而光纤、光缆是信息高速公路的基石。

光纤通信发展很快，全世界总量超过1亿公里。我国在这方面起步并不算晚，1995年一年铺设了130万公里，全国已形成八横八纵的干线网。拉萨和大多数县城已经铺设了光缆。中日、中美海底光缆已经开通。另外，光纤还用于医学等许多方面，如肠镜、胃镜。甚至可以利用内窥镜观察到心脏内部的情况。

[交流研讨]阅读教材，说明二氧化硅的用途。

[讲解、板书]

## 2. 二氧化硅的用途：

制造电子元器件、光学仪器、精密仪器轴承、光导纤维、石英钟、工艺品、玻璃等。

[交流研讨]请尽可能多地列举出你见过的广泛使用的无机非金属材料。

[学生回答、教师总结]常见的无机非金属材料有：天然砂石泥土、水泥、玻璃、陶瓷、搪瓷等

[板书]

## 三、硅酸盐与无机非金属材料

[联想质疑]（展示高压钠灯）高压钠灯的外罩是玻璃。里面的灯管是氧化铝陶瓷，又叫人造刚玉，是一种高温结构陶瓷。高温结构陶瓷是新型无机非金属材料中的一类。为什么高压钠灯的灯管要用氧化铝陶瓷来制造呢？

[教师讲述]因为：灯内温度高达  $1400^{\circ}\text{C}$ ，钠蒸气具有强烈的腐蚀（还原）作用，一般的材料难于抵御钠蒸气强烈腐蚀。钠蒸气放电发光问题虽早在1950年就得以解决，但直到1965年发现用氧化铝陶瓷来制造高压钠灯的灯管，才能抵御钠蒸气的强烈腐蚀，从而制出第一支高压钠灯。由此说明材料对科技发展的巨大影响。

[阅读总结]阅读教材第三部分，回答下列问题：

- 黏土、钾长石、钠长石属于哪类矿物？
  - 生产玻璃、水泥的主要原料分别是什么？
  - 水玻璃、玻璃、水泥的主要成分分别什么？生产玻璃的主要反应是什么？为什么玻璃没有固定的熔点？
  - 混凝土是什么与水混合凝固而成的？
  - 新型无机非金属材料高温陶瓷、生物陶瓷、压电陶瓷各有什么特性？什么用途？
- [学生回答、教师总结]（略）
- [作业]有兴趣的同学课后搜集有关新型无机非金属材料的实物或文字资料，写一篇科普小论文。

## 第二节 铝 金属材料

### 一. 教材分析

#### （一）知识脉络

材料包括合成高分子材料、无机非金属材料、金属材料和各种复合材料。由于学生已经学习了无机非金属材料在生产、生活中的应用，从学生的认知结构来看，学习金属材料是学生认知结构发展的需要。本节教材从以下两条线索展开：一是金属及其化合物的性质线索，并以铝及其重要化合物为代表物作为抓手进行研究，为学生学习元素周期律奠定基础；二是金属材料及其合金的应用线索，并伴之以常见金属金、银、铜等的应用，给学生认识物质世界提供了一个更广阔的空间。

#### （二）知识框架

#### （三）本节教材的主要特点

- 1.理论联系实际。铝、金、银、铜等常见金属是学生在生产生活中经常碰到的物质，学生感性认识丰富，有探究的欲望和兴趣。
- 2.应用分类的思想和研究物质性质的方法来研究具体物质的性质，突出过程与方法的训练。

### 二. 教学目标

- 1.使学生了解常见金属的代表物——铝的还原性；了解氧化铝和氢氧化铝的两性，认识铝及其重要化合物在化学性质上与其他常见金属及其化合物的不同，并能列举铝合金材料在生产生活中的重要作用。
- 2.通过对不锈钢不易锈蚀原理的认识，使学生进一步体会金属性质与金属材料的密切关系。
- 3.使学生了解金、银、铜的主要性质以及它们作为材料在工业生产和高科技领域的应用。
- 4.初步了解合金的概念。

### 三. 重点、难点

#### （一）知识与技能

重点和难点：铝的还原性、氧化铝和氢氧化铝的两性。

## (二) 过程与方法

运用实验分类的方法来研究物质的性质。

## 四. 教学准备

### (一) 学生准备

1. 预习本节教材的两个问题，即铝和铝合金、金属与金属材料。
2. 寻找铝、铁、铜、银等金属单质的制品，并留作班上学习时展示之用。

### (二) 教师准备

1. 教学课件、图片、与本节教材相关的音像资料。
2. 几种种金属样品实物及实验仪器与药品。

## 五. 教学方法：实验探索法。

## 六. 课时安排

2课时

## 七. 教学过程

第1课时

### 【导入新课】

元素周期表中110多种元素，约有80%是金属元素，其中常见的金属有哪些呢？（镁、铝、铁、铜、银、金）

金属材料的广泛用途。

【板书】 第2节 铝 金属材料

【板书】

## 一、铝和铝合金

【板书】

### 1. 认识铝及其化合物

#### (1) 铝的物理性质

【实物展示】展示金属铝条、铝粉样品，让学生观察其颜色、状态，并阅读教材，了解铝的物理性质（熔点：660.4°C；沸点2467°C、密度2.7g/cm<sup>3</sup>，导电性、传热性和延展性）

【板书】

#### (2) 铝的化学性质

做出假设（学生回顾铁单质的性质，然后进行类推和假设）：从铝属于金属（类）的

角度预测铝可能的化学性质。

**【媒体显示】**

**■ 实验探究:**

- 1 铝箔的燃烧。
- 2 铝热反应。
- 3 铝和盐酸的反应。
- 4 铝和硝酸汞溶液的反应（实验前要用砂纸擦去铝条表面的氧化膜；注意不要将硝酸汞溶液随意洒落，产生的汞要用硫磺覆盖。产生“毛刷”状物质为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）。
- 5 铝和氢氧化钠溶液（30%）的反应（实验前要用砂纸擦去铝条表面的氧化膜）。

**■ 得出结论:**

- ①与非金属反应:  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$   
(迁移到S、 $\text{Cl}_2$ 等)
- ②与某些化合物反应:  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$   
(迁移到 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 等)
- ③与酸反应:  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$   
(迁移到稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 等)
- ④与某些盐溶液反应:  $2\text{Al} + 3\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Hg}$   
(迁移到 $\text{CuSO}_4$ 等)
- ⑤与强碱溶液反应:  $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$   
(迁移到 $\text{KOH}$ 等) 四羟基合铝酸钠

教师引导学生分析以上五个反应中的化合价变化，得出铝具有强**还原性**的结论。

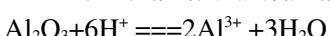
**【点评】**迁移理论是学生进行类推学习的思想基础。由单个的物质过渡到推测一类物质的性质及化学反应，是学生思维品质的一大飞跃。因此可以通过实例引导学生学会迁移，掌握迁移的方法。此外，化学实验既是一种学习方法，又是一个学习内容，在具体的学习过程中，教师使用实验这一手段，引导学生进行科学探究，训练学生习得终身受用的科学方法，进而培养学生的科学素养。

**【板书】**

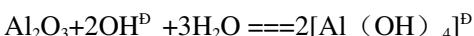
### (3) 铝的重要化合物——氧化铝和氢氧化铝的两性

**【提出问题】**为什么在进行铝和氢氧化钠溶液反应的过程中，要事先用砂纸擦去其表面的物质？这种物质是什么？

① $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 既能溶于强酸又能溶于强碱溶液。



(迁移到相关的化学方程式1~2例)

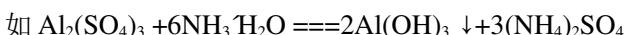


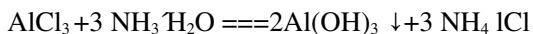
(迁移到相关的化学方程式1~2例)

**【提出问题】**为什么不用铝制品盛放酸梅汤和碱水等物质？

② $\text{Al}(\text{OH})_3$ :

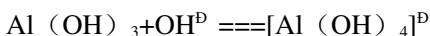
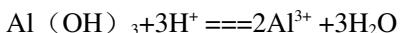
制备——铝盐和氨水反应(实验探索)。





【提出问题】为什么不用铝盐和强碱溶液反应制备氢氧化铝？

性质（实验探索——在两份氢氧化铝中分别加入盐酸和氢氧化钠溶液）



（迁移到相关的化学方程式1~2例）

## 二、铝合金及其制品

(1) 合金：两种或两种以上的金属（或金属和非金属）熔合而成的具有金属特性的物质。

(2) 铝及其合金的用途：

【点评】构建知识网络图是学生进行概括和总结的一种方法。教师要善于引导学生学会自我构建知识网络，自我总结，在总结中不断反思，不断提高。

作业：P<sub>122</sub>1~5题。

## 第2课时

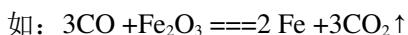
### 二. 金属与金属材料

黑色金属材料：铁、铬、锰以及它们的合金构成的材料。  
有色金属材料：除黑色金属（铁、铬、锰）以外的其他金属材料。

#### 1. 重要的黑色金属材料——钢铁

(1) 钢铁的制备

铁矿石→生铁→普通钢→特种钢。



(生铁—铁的熔化)

生铁（含碳较多，含硅、锰、硫、磷等杂质） 普通钢

特种钢（不锈钢）。

(2) 钢铁的用途：

#### 2. 几种有色金属材料——金、银、铜

(1) 金、银、铜的性质

① 金属光泽：Au 黄色；Ag 银白色；Cu 紫红色。

② 延展性：Au > Ag > Cu

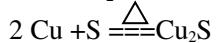
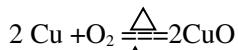
③ 传热性：Ag > Cu > Au

④ 导电性:  $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Au}$

⑤ 化学活动性:  $\text{Cu} > \text{Ag} > \text{Au}$

铜的弱还原性:  $2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{碱式碳酸铜}} \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

碱式碳酸铜 (铜绿)



(2) 金、银、铜的用途

① 金的用途:

② 银的用途:

③ 铜的用途:

小结:

- 黑色金属材料和有色金属材料的用途。
- 新型金属材料 (钛、铀、镅等) 的开发。

课外作业: P<sub>124</sub> D 6、7、8 题。

【点评】本教学设计运用实验和分类的方法实施教学,既能体现新的教学理念,又有利于促进学生发展。学生通过类比和实验探究,不仅能获得对铝、氧化铝、氢氧化铝的感性认识,而且巩固了研究物质性质的一般方法和程序。对铝的用途由教师和学生共同构建网络图,并与其性质紧密联系,体现了性质决定用途的化学思想。此外,还充分利用迁移理论进行教学,让学生参与学习的全过程,学生的体验深刻,是一种有效的学习过程。

## 第三节 复合材料

### 1、教材分析

#### (一) 知识脉络

教材通过对学生日常生活中经常接触到的复合材料制成品的介绍,引出复合材料的概念、构成、特性,然后通过对四种复合材料性能的交流研讨,让学生学会如何根据复合材料的组成,预测其性能。教材的第二部分介绍了生产生活中常用的复合材料玻璃钢和碳纤维复合材料,以及航空航天领域的特种复合材料,并简要介绍了材料科学的发展过程和方向。

#### (二) 知识框架

认识复合材料

将两种或两种以上的性质不同的材料经过特殊的加工制成的材料称为复合材料。

复合材料既能保持原来材料的长处,又能弥补它们的不足,而且由于各组份之间的相互协同作用,产生了优于原材料的新的性能。

#### 2. 形形色色的复合材料

碳纤维、硼纤维、碳化硅纤维等增强陶瓷复合材料

## 二、教学目标

### 1. 知识技能目标

认识常见的复合材料及其用途，理解复合材料的概念，复合材料的基本组成、优点。

### 2. 方法与过程目标

学习分析问题、解决问题的方法，能简单预测不同材料复合后所产生的新材料的优良特性。

初步了解根据对所需材料性能的特定要求，如何选择组成复合材料的单一材料。

### 3. 情感态度与价值观目标

通过对神奇复合材料的学习，激发学生对化学的兴趣，通过对我国科学成就的介绍，培养学生的爱国热情。

## 三、重点、难点

### 1. 知识重点、难点：认识复合材料的基本组成。

2. 方法重点、难点：学习分析问题、解决问题的方法，能简单预测不同材料复合后所产生的新材料的优良特性。

## 四、教学设计

[联想质疑]“神舟五号”载人飞船穿过大气层时，外壳与大气层摩擦产生几千摄氏度的高温，是什么材料经受了这种考验而使飞船安然无恙呢？运动员在撑杆跳项目中使用的撑杆极富弹性，你知道它是用什么材料制成的吗？是金属、陶瓷、还是塑料？

[学生讨论、教师讲解]所用材料并不是单一的金属、陶瓷、或塑料，而是它们复合在一起形成的具有各成分优点的新型材料。

### [交流研讨]

事实一：木材坚固、耐用，可作为建筑材料，它由木质长纤维组成，靠被称为木质素的物质粘接起来。木质长纤维比较柔软，木质素较脆，它们各自都不能承受重压，但这两物质复合后就构成了强壮的树干。

事实二：人们做泥砖时，往泥中掺入禾秸，可以提高泥砖的强度。

事实三：纯棉布衣服、纯化纤衣服分别有如下优缺点：

	优 点	缺 点
纯棉衣服	柔软舒适、吸汗、不产生静电等	易皱、不耐磨等
纯化纤衣服	不易皱、耐磨等	不吸汗、易产生静电等

要获得兼具化纤、纯棉两种布料优点的布料，通常的做法有①制作含一定量棉花、一定量化纤的混纺纱线，再生产出混纺布料。②利用特殊的编制方法编织生产一面为纯棉纱、一面为化纤的涤盖棉布料。

你可以从上述事实获得什么启示？

[学生回答、教师总结]将两种不同性质的材料通过一定的方法复合在一起，可获得一种既能保持或发展原来材料的长处，又能弥补它们的不足的新材料。

[点评]联想质疑旨在引起学生兴趣，其后通过学生对三个较为熟悉的事实的思考感悟、交流研讨，让学生产生一种将两种不同材料复合在一起，就可以获得性能较单一材料更为优良的新材料的想法，旨在再现人们构思、发明复合材料的思维历程，培养学生发现提出问题、分析解决问题的能力。发现提出问题与分析解决问题同等重要！

[过渡]根据这种思想，在化学上，我们生产出了各种复合材料。

[板书]

### 第三节 复合材料

[交流研讨]棉线、橡胶、含棉质经纬线的各种橡胶轮胎，这三者中，哪一种属于复合材料？你认为什么是复合材料？它在组成上有什么特点？各组成成分起什么作用？复合材料与原材料相比，在性质上有什么优点？

[学生回答、教师总结][板书]

将两种或两种以上的性质不同的材料经过特殊的加工制成的材料称为复合材料。复合材料既能保持原来材料的长处，又能弥补它们的不足，而且由于各组份之间的相互协同作用，产生了优于原材料的新的性能。

[过渡]将多种材料复合在一起，形成了性能优异的复合材料，请交流研讨，预测下列复合材料的性能。

[交流研讨]下面给出的基体材料和增强体材料经过一定的复合，得到的材料可能具备什么样的性能。在材料与性能之间建立相应的连线。

[点评]将教材中的金属与碳改为水泥与石棉，更符合复合材料的概念。

[板书]

## 二、形形色色的复合材料

### 1. 生产生活中常用的复合材料

[交流研讨]图4—3—4给出的是一些生产、生活中常见用品的图片，这些用品都是由一种叫作玻璃钢的复合材料制成的。请同学们讨论：玻璃钢克服了玻璃、合成树脂的哪些缺点？它具有哪些优良特性？请尽可能多地列举出它的用途。

[板书]

[讲述]玻璃钢克服了玻璃易碎、密度较大，合成树脂强度不够高的缺点，它具有强度高、密度小、韧性好、耐腐、耐磨、耐撞、绝缘、产品美观、制造方便等优良特性。可广泛用于制作小型娱乐设施、管道、小舟、化工设施、小型建筑等。

[阅读、交流研讨]制作羽毛球拍的材料由最初的木头、金属，现已广泛使用碳素纤维复合材料，碳素纤维复合材料有哪些优越性？请尽可能多地列举出它的用途。

[过渡]复合材料不仅广泛用于工农业生产、日常生活，还广泛用于航空航天等尖端科学领域。

[板书]

### 2. 航空航天领域的复合材料

[阅读总结]复合材料在航空航天领域有哪些具体的应用？复合材料正向着什么方向发展？

[概括整合]什么是复合材料？复合材料的基本组成是怎样的？各部分分别发挥什么作用？

用？为什么要生产复合材料？元素及其化合物的组成和性质与复合材料性能的关系如何？