

# 课标本

---

# 教材完全解读

---

王后雄学案

总策划：熊 辉



---

## 高中化学 必修1

---

配鲁科版

丛书主编：王后雄

本册主编：张 敏



中国青年出版社

# 课标本 教材完全解读

王后雄学案

高中化学 必修1

配鲁科版

丛书主编：王后雄

本册主编：张敏

编委：肖金芳

刘祖香

刘信芳

项子丰

王进阶

董正友

赵旭阳

李家俊

张照阳

曾黎星

李大海

杨昌英

周尧冠

王本正

张绪秋

何国良

余心红

田汉平

周晓锋



中国青年出版社

**(京)新登字083号**

图书在版编目(CIP)数据

教材完全解读:鲁科版·高中化学.1:必修/王后雄主编.

—4版.—北京:中国青年出版社,2008

ISBN 978-7-5006-6389-8

I.教... II.王... III.化学课—高中—教学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第085322号

策 划:熊 辉

责任编辑:李 扬

封面设计:木头羊

## **教材完全解读**

### **高中化学**

#### **必修1**

中国青年出版社 出版发行

社址:北京东四12条21号 邮政编码:100708

网址: [www.cyp.com.cn](http://www.cyp.com.cn)

编辑部电话:(010)64034328

读者服务热线:(027)61883306

咸宁市国宾印务有限公司印制 新华书店经销

889×1194 1/16 10印张 264千字

2008年7月北京第4版 2008年7月湖北第4次印刷

印数:15001—20000册

定价:17.30元

本书如有任何印装质量问题,请与承印厂联系调换

联系电话:(027)61883355

# 教材完全解读

## 本书特点

基础教育新课标改革已如火如荼地展开,新课程教材助学助考的开发问题已成为人们关注的焦点。应广大读者的要求,我们特邀来自国家新课程改革试验区和国家级培训班的专家编写课标版《教材完全解读》丛书。该系列丛书能帮助学生掌握新的课程标准,让学生能够按照课程理念和教材学习目标要求科学、高效地学习。该书以“透析全解、双栏对照、服务学生”为宗旨,助您走向成功。

这套丛书在整体设计上有两个突出的特点:一是双栏对照,对教材全解全析,在学科层次上力求讲深、讲透、讲出特色;另一个就是注重典型案例学习,突出鲜活、典型和示范的特点。

为了让您更充分地理解本书的特点,挑战学习的极限,请您在选购和使用本书时,先阅读本书的使用方法图示。

从知识、方法、思维三个方面诠释教材知识点和方法点,帮您形成答题要点、解题思维,理清解题思路、揭示考点实质和内涵。

## 第1章 解三角形

本章主要介绍正弦定理、余弦定理、正弦定理和余弦定理的应用三个部分的内容,通过正弦定理和余弦定理揭示了任意三角形边长之间的数量规律。

正弦定理、余弦定理是解三角形的工具,在每年的高考中都有出现,一般考分在4到12分之间。前几年主要考查正、余弦定理的判定,利用正弦定理、余弦定理解决三角形的边角关系;利用正弦定理、余弦定理解决实际问题。

### 1.1 正弦定理

#### 知识·能力聚焦

##### 1. 正弦定理及其证明

【知识点】在 $\triangle ABC$ 中, $a, b, c$ 分别为角 $A, B, C$ 的对边,则 $\triangle ABC$ 的外接圆半径 $R$ 为

$$R = \frac{a}{2\sin A} = \frac{b}{2\sin B} = \frac{c}{2\sin C}$$

##### 2. 正弦定理及其证明

所以 $\sin A = \frac{a}{2R}$ ,  $\sin B = \frac{b}{2R}$ ,  $\sin C = \frac{c}{2R}$

同理可得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

在 $\triangle ABC$ 为锐角三角形(如图1-1-1(2))或为直角三角形时,利用同样的方法也可以证明结论,请同学们自己证明。

#### 2 方法·技巧平台

##### 4. 如何判断三角形的形状

【知识点】在 $\triangle ABC$ 中,若 $a^2 + b^2 = c^2$ ,则 $\triangle ABC$ 为直角三角形;若 $a^2 + b^2 < c^2$ ,则 $\triangle ABC$ 为锐角三角形;若 $a^2 + b^2 > c^2$ ,则 $\triangle ABC$ 为钝角三角形。

【知识点】在 $\triangle ABC$ 中,若 $\sin A = \sin B$ ,则 $A = B$ 或 $A + B = \pi$ 。

【知识点】在 $\triangle ABC$ 中,若 $\sin A = \cos B$ ,则 $A + B = \frac{\pi}{2}$ 。

##### 3 创新·思维拓展

##### 5. 三角形中有关正弦定理的综合问题

在利用正弦定理解决三角形的综合问题时,要注意以下关系式的运用: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

#### 名师诠释

【例题1】在 $\triangle ABC$ 中,已知 $A = 60^\circ$ ,求证 $\sin A = \sin B$ 。

【解析】在 $\triangle ABC$ 中,由 $A = 60^\circ$ 得 $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,又因为 $a = 2R\sin A$ ,  
 $b = 2R\sin B$ ,所以有 $2R\sin A = 2R\sin B$

即 $\sin A = \sin B$

【点评】在 $\triangle ABC$ 中,若已知 $\sin A = \sin B$ ,那么 $A = B$ 或 $A + B = \pi$ 。

【变式】若 $\sin A = \cos B$ ,求证 $A + B = \frac{\pi}{2}$ 。

【解析】因为 $\sin A = \cos B$ ,所以 $A + B = \frac{\pi}{2}$ 。

【变式】在 $\triangle ABC$ 中,求证 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$ 。

【证明】在 $\triangle ABC$ 中,由正弦定理得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

所以 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

【变式】在 $\triangle ABC$ 中,求证 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$ 。

【证明】在 $\triangle ABC$ 中,由正弦定理得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

所以 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

【变式】在 $\triangle ABC$ 中,求证 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$ 。

【证明】在 $\triangle ABC$ 中,由正弦定理得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

所以 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

【变式】在 $\triangle ABC$ 中,求证 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$ 。

【证明】在 $\triangle ABC$ 中,由正弦定理得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

所以 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

【变式】在 $\triangle ABC$ 中,求证 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$ 。

【证明】在 $\triangle ABC$ 中,由正弦定理得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

所以 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

【变式】在 $\triangle ABC$ 中,求证 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$ 。

【证明】在 $\triangle ABC$ 中,由正弦定理得 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

所以 $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

教辅大师王后雄教授、特级教师科学超前的体例设置，帮您赢得了学习起点，成就您人生的夙愿。

题记

整体训练方法

针对本节重点、难点、考点及考试能力达标所设计的题目。题目难度适中，是形成能力、考试取得高分的必经阶梯。

教材体例导引

“点击考点”栏目导引每一道试题的“测试要点”。当您解题出错时，建议您通过“测试要点”的指向，弄清致错原因，找到正确答案。

教材课后习题解答

帮助您弥补课堂上听课的疏漏。答案准确，讲解简洁适度、到位、透彻。

最新5年高考名题诠解

汇集高考名题，讲解细致入微，教纲、考纲，双向例释；练习、考试，讲解透彻；多学、精练，效果显著。

单元知识整合

单元知识与方法网络化，帮助您将本单元所学教材内容系统化，形成对考点知识的二次提炼与升华，全面提高学习效率。

同步检测题

精心选编涵盖本章节或阶段性知识和能力要求的检测试题，梯度合理、层次分明，与同步考试接轨，利于您同步自我测评，查缺补漏。

答案与提示

试题皆提供详细的解题步骤和思路点拨，鼓励一题多解。不但知其然，且知其所以然，帮助您养成良好规范的答题习惯。

教材完全解读 高中数学 必修5

能力·题型设计

【例1】在△ABC中，已知a=8, B=60°, C=75°, 则b=( ).  
A. 4√3 B. 4√2 C. 4√6 D. 32/3

【例2】在△ABC中，一定成立的等式是( ).  
A. asinA = bsinB B. asinA = bcosB  
C. asinB = bcosA D. asinB = bcosC

点击考点

测试要点：1. 正弦定理；2. 余弦定理；3. 解三角形

教材课后习题解答

课本第9页练习

1. B  
2. (1) a=3, b=2√3, c=4√3 (2) a=c=4√3  
3. (1) B=57.7°, A=97.3°, a=46.9 (2) A=90°, C=60°, c=22.52

课本第10页练习

1. 54.9°  
2. (1) 基础三角形 (2) 等腰或直角三角形  
3. A

最新5年高考名题诠解

1. (2006年山东) 在△ABC中，角A, B, C的对边分别为a, b, c. 已知4 = a/b, a=√3, b=1, 则c=( ).  
A. 1 B. 2 C. √3-1 D. √3

【解析】由正弦定理得 a/sinA = b/sinB, 得 sinA = (a sinB)/b = (√3 sin60°)/1 = √3/2. 又A ∈ (0, π), 故A = 60°或A = 120°. 当A = 60°时，由余弦定理得 c² = a² + b² - 2ab cosA = 3 + 1 - 2√3 cos60° = 3 + 1 - 2√3 × 1/2 = 4 - √3, 故c = √(4 - √3). 当A = 120°时，由余弦定理得 c² = a² + b² - 2ab cosA = 3 + 1 - 2√3 cos120° = 3 + 1 - 2√3 × (-1/2) = 4 + √3, 故c = √(4 + √3). 综上，c = √(4 - √3) 或 c = √(4 + √3).

单元知识梳理与能力整合

归纳、总结、专题

一、知识建构  
二、能力整合

第1章 知识与能力同步测控题

（测试满分：150分 测试时间：90分钟）

一、选择题（12×5分=60分）

1. 在△ABC中，若 sinA = sinB = 2/3, 则边a = a等( ).  
A. 3:2:2 B. 2:3:4 C. 9:4:4 D. 3:2:2

答案与提示

第1章 解三角形

1.1 正弦定理

1. C. 由a=8, B=60°, C=75°可知A=45°, 由正弦定理得 a/sinA = b/sinB, 得 b = (a sinB)/sinA = (8 sin60°)/sin45° = 4√3.

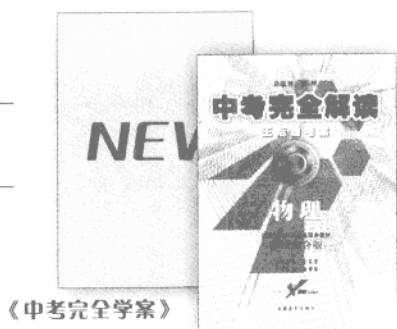
2. C. 选项A可变为: a² = b²; 选项B可变为: sin2A = sin2B; 选项C可变为: ab = bc; 选项D可变为: sinA sinB = sinB sinC, 即 sin(A-B) = 0, 故只有选项C一定成立.

3. D. 由正弦定理得 a/sinA = b/sinB = c/sinC, 得 a/sin45° = b/sin60° = c/sin75°, 故 a:b:c = sin45°:sin60°:sin75° = 1:√3/2:(√6+√2)/4 = 2:√3:√6+√2.

# X导航丛书系列最新教辅

**讲** 《中考完全解读》 复习讲解——紧扣中考的脉搏

**练** 《中考完全学案》 难点突破——挑战思维的极限



《中考完全学案》



《高考完全学案》

**讲** 《高考完全解读》 精湛解析——把握高考的方向

**练** 《高考完全学案》 阶段测试——进入实战的演练

**讲** 《教材完全解读》 细致讲解——汲取教材的精髓

**例** 《课标导航基础知识手册》 透析题型——掌握知识的法宝

**练** 《教材完全学案》 夯实基础——奠定能力的基石



伴随着新的课程标准问世及新版教材的推广，经过多年的锤炼与优化，数次的修订与改版，如今的“X导航”丛书系列以精益求精的质量、独具匠心的创意，已成为备受广大读者青睐的品牌图书。今天，我们已形成了高效、实用的同步练习与应试复习丛书体系，如果您能结合自身的实际情况配套使用，一定能取得立竿见影的效果。

|            |   |
|------------|---|
| 学法指津 ..... | 1 |
|------------|---|

|                  |   |
|------------------|---|
| 第1章 认识化学科学 ..... | 3 |
|------------------|---|

|                  |   |
|------------------|---|
| 第1节 走进化学科学 ..... | 3 |
|------------------|---|

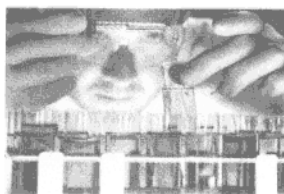
|                        |   |
|------------------------|---|
| 第2节 研究物质性质的方法和程序 ..... | 7 |
|------------------------|---|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第3节 化学中常用的物理量——物质的量 ..... | 12 |
|---------------------------|----|

|                   |    |
|-------------------|----|
| 单元知识梳理与能力整合 ..... | 16 |
|-------------------|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| 最新5年高考名题诠解 ..... | 19 |
|------------------|----|

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第1章 知识与能力同步测控题 ..... | 27 |
|----------------------|----|



|                   |    |
|-------------------|----|
| 第2章 元素与物质世界 ..... | 29 |
|-------------------|----|



|                    |    |
|--------------------|----|
| 第1节 元素与物质的分类 ..... | 29 |
|--------------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| 第2节 电解质 ..... | 34 |
|---------------|----|

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第3节 氧化剂和还原剂 ..... | 38 |
|-------------------|----|

|                   |    |
|-------------------|----|
| 单元知识梳理与能力整合 ..... | 44 |
|-------------------|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| 最新5年高考名题诠解 ..... | 48 |
|------------------|----|

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第2章 知识与能力同步测控题 ..... | 55 |
|----------------------|----|

|             |    |
|-------------|----|
| 期中测试卷 ..... | 57 |
|-------------|----|

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第3章 自然界中的元素 ..... | 60 |
|-------------------|----|

|                 |    |
|-----------------|----|
| 第1节 碳的多样性 ..... | 60 |
|-----------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| 第2节 氮的循环 ..... | 65 |
|----------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| 第3节 硫的转化 ..... | 72 |
|----------------|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| 第4节 海水中的元素 ..... | 77 |
|------------------|----|

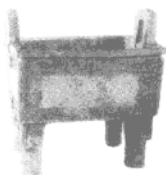
|                   |    |
|-------------------|----|
| 单元知识梳理与能力整合 ..... | 82 |
|-------------------|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| 最新5年高考名题诠解 ..... | 87 |
|------------------|----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第3章 知识与能力同步测控题 ..... | 101 |
|----------------------|-----|



|                    |     |
|--------------------|-----|
| 第4章 材料家族中的元素 ..... | 104 |
|--------------------|-----|



|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第1节 硅 无机非金属材料 ..... | 104 |
|---------------------|-----|

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第2节 铝 金属材料 ..... | 109 |
|------------------|-----|

|                |     |
|----------------|-----|
| 第3节 复合材料 ..... | 115 |
|----------------|-----|

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 单元知识梳理与能力整合 ..... | 117 |
|-------------------|-----|

|                  |     |
|------------------|-----|
| 最新5年高考名题诠解 ..... | 121 |
|------------------|-----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第4章 知识与能力同步测控题 ..... | 126 |
|----------------------|-----|

|             |     |
|-------------|-----|
| 期末测试卷 ..... | 129 |
|-------------|-----|

|             |     |
|-------------|-----|
| 答案与提示 ..... | 132 |
|-------------|-----|

# 知识与方法

## 阅读索引

### 第1章 认识化学科学

#### 第1节 走进化学科学

1. 化学科学的含义 ..... 3
2. 化学是具有创造性的、实用性的科学 ..... 3
3. 化学科学的形成和发展 ..... 4
4. 化学科学的探索空间 ..... 4
5. 高中化学的学习方法 ..... 5
6. 走进化学科学,关注个人发展 ..... 5

#### 第2节 研究物质性质的方法和程序

1. 研究物质性质的基本方法 ..... 7
2. 研究物质性质的基本程序 ..... 8
3. 研究物质结构的方法 ..... 8
4. 研究物质性质的程序和方法 ..... 8
5. 金属钠的性质和用途 ..... 9
6. 氯气的性质和用途 ..... 9
7.  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  的性质比较 ..... 9

#### 第3节 化学中常用的物理量——物质的量

1. 物质的量及其单位——摩尔 ..... 12
2. 摩尔质量 ..... 12
3. 气体摩尔体积 ..... 12
4. 物质的量浓度 ..... 13
5. 建立以“物质的量”为中心的计算网络 ..... 13
6. 配制一定体积一定物质的量浓度的溶液 ..... 14

### 第2章 元素与物质世界

#### 第1节 元素与物质的分类

1. 元素与物质的关系 ..... 29

2. 物质的分类 ..... 30

3. 一种重要的混合物——胶体 ..... 30

4. 物质的分类总结 ..... 31

5. 单质、氧化物、酸、碱和盐之间的主要反应 ..... 32

#### 第2节 电解质

1. 电解质的电离 ..... 34

2. 电解质在水溶液中的反应 ..... 34

3. 离子方程式正误判断的解题思路 ..... 36

4. 与量有关的离子方程式的书写技巧 ..... 36

#### 第3节 氧化剂和还原剂

1. 氧化还原反应的概念 ..... 38

2. 氧化还原反应与四大基本反应类型间的关系 ..... 38

3. 氧化剂和还原剂 ..... 38

4. 氧化还原反应的分析方法——双线桥法 ..... 39

5. 氧化还原反应的一般规律 ..... 39

6. 判断物质的氧化性、还原性强弱的方法 ..... 40

7. 铁及其化合物的知识归纳 ..... 40

### 第3章 自然界中的元素

#### 第1节 碳的多样性

1. 多种多样的碳单质 ..... 60

2. 广泛存在的含碳化合物 ..... 61

3. 碳及其化合物间的转化 ..... 62

4. 有关  $\text{CO}_2$  与  $\text{NaOH}$  反应的产物的判断 ..... 63

5.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液与盐酸反应的现象分析 ..... 63

## 第2节 氮的循环

1. 氮在自然界中的循环 ..... 65
2. 氮循环中的重要物质及其变化 ..... 65
3. 人类活动对自然界氮循环和环境的影响  
..... 68
4. 氮的氧化物、氧气溶于水的计算 ..... 68
5. 判断实验装置图是否错误的方法 ..... 68
6. 硝酸的强氧化性的特殊表现 ..... 69
7. 氮及其化合物之间的相互转化 ..... 69
8. 喷泉实验 ..... 69

## 第3节 硫的转化

1. 自然界中的硫 ..... 72
2. 实验室里研究不同价态硫元素间的转化  
..... 72
3. 酸雨及其防治 ..... 73
4. 化学计算的基本方法之一——关系式法  
..... 74
5. 漂白性质归纳比较 ..... 74
6. 硫及其化合物的相互转化归纳 ..... 74

## 第4节 海水中的元素

1. 海水——化学元素的宝库 ..... 77
2. 镁和海水提镁 ..... 77
3. 溴和海水提溴 ..... 78

4. 证明元素非金属性强弱的实验方法 ..... 79

5.  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$  的性质比较 ..... 79

## 第4章 材料家族中的元素

### 第1节 硅 无机非金属材料

1. 半导体材料与单质硅 ..... 104
2. 二氧化硅与光导纤维 ..... 105
3. 硅酸盐与无机非金属材料 ..... 105
4. 硅酸盐组成的表示方法 ..... 106
5. 非金属单质的性质比较 ..... 106

### 第2节 铝 金属材料

1. 铝与铝合金 ..... 109
2. 金属与金属材料 ..... 110
3. 铝及其化合物之间的相互转化 ..... 111
4. 图象计算题的解题技巧 ..... 111
5. 既能与酸反应又能与碱反应的物质归纳  
..... 112

### 第3节 复合材料

1. 认识复合材料 ..... 115
2. 形形色色的复合材料 ..... 115
3. 化学试剂存放的一般规律 ..... 115
4. 材料的分类小结 ..... 116

## 学 法 指 津

### ——怎样学好高中化学

1. 本模块的基本概念包括离子反应、氧化还原反应、物质的量等内容。掌握好化学的基本概念是学好化学的基础。在复习时要抓好以下几个方面：

#### (1) 异同比较, 掌握本质

学习基本概念必须抓好“三性”：准确性、系统性、灵活性。特别是对一些本质属性比较隐蔽的相似性概念更应如此。

概念之间, 有的同类, 有的对立。我们应对“同类”进行抓“异”的发掘, 对“对立”进行抓“同”的开发, 揭示概念的内涵, 把握其外延。学习时会收到事半功倍的效果。

#### (2) 设疑激思, 突破难点

有些基本概念(如物质的量)比较抽象、深奥, 初学时不易理解其特性和精髓, 把握不准, 分辨不清, 难以顺利迁移和应用。在学习时可围绕重点, 深入思考, 利用“阶梯式”的系列思考题深入研究, 将难点知识化深奥为浅显, 化抽象为具体, 化繁杂为简约, 达到把握其本质, 灵活应用之目的。

对散、乱、杂的双基知识, 要进行分析、整理、类比、筛选、总结、归纳并绘制成揭示其内涵与规律的简明图解、归类表格, 进而迁移运用。

如氧化还原反应的基本规律可总结为等恒规律、归中规律、强弱规律等。

2. 本模块的元素及其化合物的知识包括钠、镁、铝、铁、氯、氮、硫、碳、硅及其化合物的内容。内容繁杂、零碎和分散, 需要记忆的东西较多, 难以掌握和运用, 若采用以下“四步学习法”, 则能收到意想不到的效果。

#### (1) 加强理论指导, 强化知识要点

元素及其化合物的知识虽然内容繁多, 但是其中有许多内容和化学基本理论紧密联系在一起, 复习时完全可以用化学理论来掌握元素及其化合物的知识, 而不需要死记硬背。例如根据物质结构和元素周期表, 可以判断某主族元素及其化合物的通性, 同主族元素或同周期元素的性质呈递变规律; 根据强弱电解质理论, 可以预知一种盐的水溶液是中性、酸性还是碱性; 根据离子反应发生的条件和金属活动性顺序或非金属活动性顺序, 可以推测某一反应能否发生; 根据化学平衡和勒夏特列原理, 可以知道如何促进或抑制某一反应的进行……同时物质的结构决定物质的性质, 物质的性质联系着物质的用途、制法、存在等, 因此在学习时要以物质结构理论、氧化还原反应理论为指导, 抓住知识要点, 学习元素及其化合物的知识。

#### (2) 确定知识主线, 程序化研究物质

元素及其化合物的知识一般地被认为是杂乱无章、易学难记的, 但是如果按照“知识主线→知识点→知识网”的方式, 将知识结构化、网络化、系统化, 并启发学生依据“由线引点, 由点连网, 由网成体(立体)”的程序进行复习, 那么用很少的时间就可以掌握这部分知识, 便于学生掌握元素及其化合物的基本思路和方法。

具体地说, 就是总结出学习金属或非金属元素及其化合物的知识主线。

如非金属元素及其化合物的有序学习的顺序为: 气态氢化物→非金属单质→氧化物→氧化物对应的水化物→含氧酸盐。由此我们可以确定氮及其化合物的知识主线为:  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 \xrightarrow[\text{NO}_2]{\text{NO}} \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3$ 。

又如金属元素及其化合物的有序学习的顺序为: 单质→氧化物→氧化物对应的水化物→相应的盐。

由此我们可以确定铁及其化合物的知识主线为:  $\text{Fe} \xrightarrow{\text{FeO}} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{Fe}_3\text{O}_4} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{Fe}(\text{OH})_3} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3}$ 。

这两类知识主线的特点是:

①表达十分简练,中学所需掌握的重要无机物,几乎尽列其中。

②揭示所有元素的知识主线具有相似性,因而具有生成力,有利于学生发挥迁移能力,预测未知族元素。

③给出研究或学习元素知识的系统。

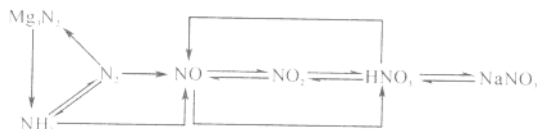
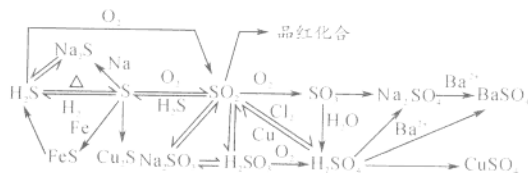
④知识主线本身就蕴含着启发式内容。可直接用以进行“主线启发”:启迪心智、激发兴趣,诱导求知、指导自学。

因此我们只需依据知识主线,在横线上依次有序地研究主线上所表示的单质及各类化合物,在纵线上依次按结构、性质、用途、制法、存在、保存等顺序程序化地研究每一种具体物质即可。

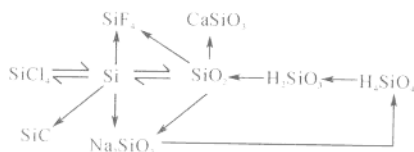
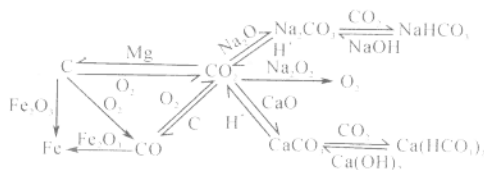
(3)加强横向联系,构建知识网络

在学习各种物质的同时,要纵横联系,构建网络。和谐、对称、简练的知识网络,给人以化学美的启示。要能把一章甚至多章的元素及其化合物的知识联系在一起,并熟练记忆和写出图示中转化的化学方程式。

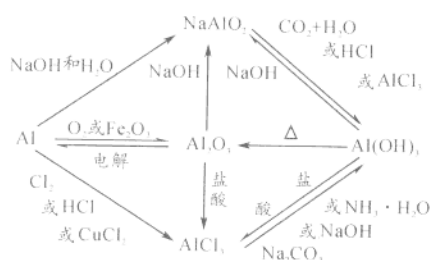
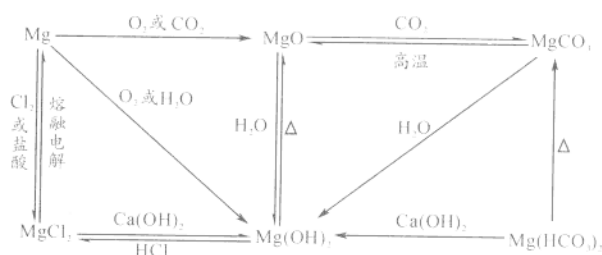
如硫、氮及其化合物的相互转化图如下:



又如碳、硅及其化合物的相互转化图如下:



再如镁、铝及其化合物的相互转化图如下:



(4)加强对比联想,精记重要知识

在学习过程中要通过对比、联想、归纳、总结等方法,精记重要知识,并找出元素性质的内在联系,拓宽知识视野,加深对已学知识的记忆和理解,以达到触类旁通的目的,并使知识条理化、系统化、网络化,形成知识树。

此外充分利用实验,加深对各种物质的感性认识,也有利于记忆和掌握元素及其化合物的知识。

3. 对相对独立的知识可采用“概念→分类→性质→应用”的程序去学习和理解。如胶体的性质及应用、材料等知识的学习,读者不妨一试。

# 第1章 认识化学科学

## 课标单元知识

1. 了解化学科学的含义;知道化学是在原子、分子层次上认识物质和合成新物质的一门科学;了解 20 世纪化学发展的基本特征和 21 世纪化学的发展趋势。
2. 了解观察、实验、分类、比较等科学研究方法在研究物质性质过程中的应用;了解研究物质性质的一般程序;了解定量研究方法对学习和研究化学的重要作用。
3. 了解金属钠和氯气的物理性质及主要的化学性质;了解物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积和溶液的物质的量浓度等有关化学计量的知识。
4. 通过介绍化学科学发展过程中的典型事例,使学生认识科学对提高人类生活质量和促进社会发展所起的重要作用,感受化学世界的奇妙与和谐。

## 高考命题趋向

本章是在初中化学课程学习的基础上,走进化学世界,更多地认识和了解化学科学,更好地学好化学的一章,其内容主要包括化学科学的研究对象和主要特点,研究物质性质的一般程序和科学探究的基本过程,金属钠和氯气的主要性质,物质的量在化学计算中的简单应用,科学、技术和社会的相互关系等。

高考对“化学科学的主要特点”的考查主要是以物质的组成、分类及相互关系、简单计算等内容为载体,来考查化学科学的研究对象、发展趋势和科学、技术、社会的相互关系。注意了解化学与新技术、新成就和社会的联系,与此相关的内容将会越来越多地出现在试卷中。

金属钠是重要的碱金属单质,要了解以“结构→性质→存在、制取和用途”为基础的学习方法,在高考中的命题热点有:钠的性质,特别是钠与水、酸、碱、盐溶液反应的现象和本质; $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的区别, $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  反应的原理、电子转移情况、反应前后固体质量变化等在计算中的应用;运用以实验和推理为基础的科学探究方法等。

氯气是重要的卤素单质,在高考中的命题的热点主要有: $\text{Cl}_2$  的性质和相关实验;氯水的成分和性质;盐酸、次氯酸和漂白粉的性质和用途。

物质的化学计量包括物质的量、阿伏加德罗常数、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度等,通常考查阿伏加德罗定律,一定物质的量浓度溶液的配制,以物质的量为中心的简单计算等。这些知识点都是高考命题的热点,其中以阿伏加德罗常数为中心的判断题、选择题和以物质的量为中心的简单计算题更保持了很强的连续性。

## 第1节 走进化学科学

### 知识·能力聚焦

#### 1. 化学科学的含义

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。

#### 2. 化学是具有创造性的、实用性的科学

##### (1) 化学科学的创造性

在探索大自然奥秘的过程中,人们从矿物、岩石以及生物体中发现了很多有用的物质,并想方设法认识物质的性质和结构,以便把它们从矿物、岩石以及生物体中提取出来或从已有的物质出发制造出来。根据需要,化学家们还设计出具有特殊性质或功能的新分子,创造出自然界中不存在的物质。所以,化学的特征就是认识分子和制造分子,它是一门具有创造性的科学。

### 名师诠释

◆ [考题 1] 下列不符合当今化学研究方向的是( )。

- A. 发现新物质
- B. 合成新材料
- C. 研究化学反应的微观过程
- D. 研究化学反应中原子守恒关系

(2006 年上海高考题)

[解析] 化学科学具有十分广阔的探索空间,通过不断地发现新物质、合成新材料,进一步丰富与人类生存和发展息息相关的物质世界,而通过对化学反应的微观过程的研究,可以认识化学反应的本质,使化学反应最大限度地为人类利用。近代化学中发现的质量守恒定律实质上已经解决了化学反应中的原子是否守恒的问题。



## (2) 化学科学的实用性

化学科学在人类生产和生活中有着重要的作用。试想,20世纪初,若没有合成氨的化工技术,人类就没有氮肥,将面临饥饿的威胁;若没有新药物的成功研制,人类对许多疾病将束手无策;若没有食品添加剂、化妆品、塑料、合成纤维和合成橡胶,没有芯片和光导纤维,人类的生活就不会像现在这样丰富多彩。所以,化学是一门在人类生产和生活中有着重要作用的实用的科学。

## 3. 化学科学的形成和发展

### (1) 近代化学的形成和发展

①从使用火起,人类就开始了化学实践活动。之后,人类学会了烧制陶瓷、冶炼金属、酿造酒类,并且渴望炼出使人长生不老的“仙丹”或把廉价的金属炼成金。在这些生产和生活实践的基础上,经过几代化学家的不断努力,逐渐形成了近代化学科学。

②近代化学发展的里程碑(主要是从17世纪中叶到20世纪末的著名科学家的重大发现或发明创造对近代化学发展的作用)。

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。

(2)现代化学的发展(主要是重大成就、研究手段和对其他相关科学的促进与发展)。

①现代化学的重大成就:放射性元素的发现,现代量子化学理论的建立、创造新分子的合成化学的崛起、高分子化学的创立、化学热力学和动力学的开创性研究以及化学工业的迅速发展等。

②现代化学研究的重要手段:X射线、原子吸收光谱、质谱、核磁共振等。

③现代化学的发展带动了相关科学的进一步发展:蛋白质化学结构的测定和合成,使人们对生命过程有了更深刻的认识;化学科学和生物科学共同揭示了生命的遗传物质DNA的结构和遗传规律,使生命科学进入研究基因组、结构和功能的新阶段。

## 4. 化学科学的探索空间

展望未来,化学科学具有十分广阔的探索空间:

(1)在化学科学领域,化学家们可以在微观层面上操纵分子和原子,组装分子材料、分子器件和分子机器等;

(2)化学科学将在能源和资源的合理开发、安全应用方面大显身手;

(3)化学科学将继续推动材料科学的发展,使各种新型功能材料的生产成为可能;

(4)化学科学将为环境问题的解决提供有力保障;

(5)化学科学可以让研究人员在分子水平上了解疾病的病理,寻求有效的防病、治病措施。

现代化学,作为一门“中心科学”,正以崭新的观念和方式,与国计民生的各个方面密切联系,使人类的生活更加健康、安全、幸福。

[答案] D

◆[考题2] 下列所描述的变化不属于化学变化的是( )。

- A. 用一种原子制造出另一种或几种原子
- B. 碳酸氢铵加热后转化为气态物质
- C. 蓝矾加热后变为白色固体
- D. 电解水生成氢气和氧气

[解析] 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、制备和应用的自然科学。由一种原子制造出另一种或几种原子,必须要发生原子核的改变,它不属于化学变化;而碳酸氢铵加热变为气体( $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ),蓝矾加热后分解生成 $\text{CuSO}_4$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ ,水电解后生成氢气和氧气,显然都是化学变化。

[答案] A

◆[考题3] 下列关于著名科学家的名字、国籍和研究专业的对应关系中,不正确的是( )。

- A. 道尔顿——英国——化学家、物理学家
- B. 拉瓦锡——俄国——化学家
- C. 门捷列夫——俄国——化学家
- D. 波义耳——美国——化学家、物理学家

[解析] 本题给的四个选项是近代化学发展史上的四个里程碑。我们应记住他们对近代化学的形成和发展所做出的重大贡献。其中,道尔顿是英国化学家、物理学家,他于1803年提出原子学说,为近代化学的发展奠定了坚实的基础;拉瓦锡是法国化学家,他于1771年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;门捷列夫是俄国化学家,他于1869年发现元素周期律,把化学元素及其化合物纳入一个统一的理论体系;波义耳是英国化学家、物理学家,他于1661年提出化学元素的概念,标志着近代化学的诞生。这些著名的科学家都是我们学习的榜样。

[答案] B、D

◆[考题4] 进入20世纪以后,化学科学经历了迅速发展的创新百年,取得了若干项现代化学的重大成就。下列各项中,不属于这个时期的化学重大成就是( )。

- A. 放射性元素的发现
- B. 现代量子化学理论的建立
- C. 化学工业的迅速发展
- D. 制陶技术的成熟应用

[解析] 远在新石器时代我们的祖先就已能制造陶器,到唐宋时期,制陶水平已很高。

[答案] D

◆[点评] “创新百年”时期的化学重大成就还有高分子化学的创立、化学热力学和动力学的开创性研究等。

◆[考题5] 化学科学将在能源和资源的合理开发、安全应用方面大显身手。当前我国农业地区大量的植物秸秆如何处理的问题备受关注。下列提出的几种植物秸秆处理方法中,不正确的是( )。

- A. 出售给工厂做工业原料
- B. 就地焚烧使草木灰做植物的钾肥
- C. 应用化学科学的有关原理和方法制成甲烷做燃料
- D. 应用化学科学的有关原理和方法制成优质的牲畜饲料

[解析] 在农田里大量焚烧植物秸秆,主要危害有污染空气、引发火灾、烘烤植物和浪费资源等。与此相比,生产的那点钾肥是微不足道的。

[答案] B



## 2 方法·技巧平台

### 5. 高中化学的学习方法

(1) 充分利用课本上的图、表以及杂志、网络等资源,帮助理解和记忆课本的基础知识。

(2) 重视科学思维方法的训练,化学研究中常用的科学方法有实验法、模型法、逻辑法等。

(3) 重视化学与社会生产、生活的联系,以感受化学的神奇魅力和价值,提高学习化学的兴趣。

(4) 在老师指导下,认真阅读,积极思考,大胆交流,注意提高自己的自学能力。

(5) 重视与初中化学知识的联系,承上启下,温故知新,建立全面系统的化学知识网络。

(6) 通过精选习题的训练,重视科学思维方法的培养,提高应用化学知识解决实际问题的能力。

(7) 重视化学实验,提高实验技能。

(8) 不断拓宽知识视野,培养创新意识和综合能力。

## 3 创新·思维拓展

### 6. 走进化学科学,关注个人发展

经过初中化学的学习,即将“走进化学科学”之际,首先应了解化学科学的含义和特点、创造性和实用价值,再去了解化学的形成与发展,以进一步认识化学对人类社会的发展和进步所起的推动、促进作用;再跟随时代的步伐,展望化学科学的探索空间,以便以化学科学的发展预测物质世界与人类的发展和进步;尽可能地了解与化学科学相关的实际工作和职业,关注个人的发展与化学科学的关系,为将来的职业选择、实际生存方式等做一定的心理准备;亲历化学科学工作者的学习、研究和工作历程,树立正确的科学态度、人生观、价值观,养成良好的学习习惯。

## 4 能力·题型设计

[1A] 化学真正成为一门科学并较快发展,始于( )。

- A. 舍勒发现氧气
- C. 原子—分子论的问世

- B. 质量守恒定律的推广
- D. 中国湿法冶金技术的推广

[2B] 1998年诺贝尔化学奖授予科恩(美国)和波普尔(英国),以表彰他们在理论化学领域做出的重大贡献。他们的工作使实验和理论能够协同探讨分子体系的性质,引起整个化学领域经历了一场革命性的变化。下列说法中正确的是( )。

- A. 化学不再是纯实验科学
- C. 化学不做实验,就什么都不知道

- B. 化学不再需要实验
- D. 未来化学的方向还是经验化

[3A] 下列说法中不正确的是( )。

- A. 凡是化学变化都伴随着能量的变化,因此人们可以利用某些物质的化学反应来制造能量
- B. 化学的特征就是认识分子和制造分子
- C. 没有化学科学,我们的生活,就不会像现在这样丰富多彩
- D. 随着化学科学的发展和提高,人们可以将水变成油,以解决能源短缺的危机

[点评] 应用化学科学的原理和方法将植物秸秆深加工,效益很好。

◆ [考题6] 在世界上首次用人工方法合成了一种具有与天然分子相同的化学结构和完整生物活性的核糖核酸的国家是( )。

- A. 美国
- B. 英国
- C. 中国
- D. 法国

[解析] 我国科学家于1981年人工合成的酵母丙氨酸转移核糖核酸,是世界上首次人工合成的核糖核酸,这项研究带动了多种核酸类药物包括抗肿瘤药物、抗病毒药物的研制和应用。

[答案] C

◆ [考题7] 高中化学的学习即将开始,请你谈谈你将怎样学好高中化学?

[解析] 本题属开放试题,不同的同学其学习方法也会不同,可举行小型班会,同学们自己交流探讨学习的方法、技巧或体会,以达到取长补短、共同提高的目的。

[答案] 除左栏的学习方法外,以下的学习方法可供参考:

(1) 高中化学的学习必须持之以恒、稳扎稳打,打好基础、练好基本功。

(2) 要多形式、多轨道地自主学习。既要在课堂上好好听讲、记好笔记,又要在课余或课外,联系实际,自己独立学习,更需要从杂志、资料、网络等多种渠道获取知识。

(3) 要有活跃的问题意识,勇于质疑和善于质疑,才能寻因求果,知其所以然。

(4) 将学习中的错误记录在案,找出原因,以防再犯,这是一种值得推广的学习方法。

◆ [考题8] 在初步了解了化学的基础上,你认为哪些职业与化学科学有关?它们涉及化学哪些方面的内容?这些职业中有你喜欢的吗?

[解析] 与化学科学有关的职业有生物药物研制人员、化学教师、化学科研人员、化工厂工人、质量检测师、医生等。

生物药物研制人员必须具备生物化学的知识;化学教师要具备较全面的化学基础知识;化学科研人员除了具备较全面的化学基础知识外,还必须具备某一个分支学科专业知识;化工厂工人必须具备相关的化工生产方面的化学知识;质量检测师必须具备定性检验和定量测定两方面的化学知识;医生必须具备有机化学和生物化学知识。

无论哪种与化学科学相关的职业,你都必须要有一定的化学基础知识和化学技能。上述职业中有你喜欢的吗?你可根据自己的喜好来回答。

## 点击考点

测试要点1、3

测试要点1、2、3

测试要点1、2、4



[4A]下列说法中,违背化学变化的规律的是( )。

- A. 石墨制成金刚石 B. 煤加氢变成人造石油  
C. 水变成汽油 D. 干冰转化成原子晶体

测试要点1,2,3

[5A]宣传科学知识,介绍高科技,推广高新技术,揭露伪科学,是科学工作者和当代中学生的义务。下列说法中属于伪科学的是( )。

测试要点1,2,3

- A. 饮用工业酒精会使人双目失明  
B. 舞台上的“云雾”是用干冰制造出来的  
C. 新粉刷过石灰浆的墙壁释放出  $\text{CO}_2$ , 使一老汉窒息而死  
D. 这种环保汽车不消耗任何能源

[6A]下列研究成果和科学发明,属于近代化学研究中的贡献的是( )。

测试要点1,3

- A. 放射性元素的发现  
B. 世界上第一个人工合成的、具有生理活性的蛋白质——结晶牛胰岛素  
C. 燃烧现象的氧化学说的建立  
D. 李时珍《本草纲目》所记载的化学鉴定的实验方法

[7B]在科学史上中国有许多重大的发明和发现,它们为世界的现代化奠定了基础,以下发明和发现属于化学史上中国对世界的贡献的是( )。

测试要点1,2,3

- ①火药 ②指南针 ③造纸 ④印刷技术 ⑤炼铜、炼铁、炼钢 ⑥合成有机高分子材料 ⑦人工合成蛋白质 ⑧提出原子—分子学说

- A. ②④⑥⑧ B. ①③⑤⑦ C. ④⑤⑦⑧ D. ①③④⑧

[8A]随着现代化学的发展,出现了各种分析和测试物质结构、跟踪化学反应过程的技术。下列不属于现代化学研究的重要手段的是( )。

测试要点1,3

- A. X射线 B. 天平 C. 质谱 D. 核磁共振

[9A]在初步认识化学科学的基础上,你认为下列哪些职业与化学科学有关?( )

测试要点1,4

- ①医生 ②质量检测师 ③化学教师 ④药物研究人员 ⑤化工厂工人

- A. ①③④ B. ①③④⑤ C. ①②③④ D. ①②③④⑤

[10C]下列说法错误的是( )。

测试要点1,2,3,4

- A. 研制艾滋病疫苗的过程中,化学将起到重要作用  
B. 利用化学可研究和开发新能源  
C. 利用化学,人类可以合成许多自然界不存在的新物质  
D. 化学工业给人类带来的只有好处,没有坏处

[11A]19世纪初,英国科学家\_\_\_\_\_提出了近代原子学说;意大利科学家阿伏加德罗首先提出了\_\_\_\_\_的概念;原子—分子学说的建立是\_\_\_\_\_发展的里程碑。现代物质结构理论的建立,使人们对物质的研究提高到了\_\_\_\_\_领域。

测试要点3

[12A]20世纪中叶,化学科学和\_\_\_\_\_科学共同揭示了生命的遗传物质DNA的结构和遗传规律。1965年,我国化学家人工合成的\_\_\_\_\_,是世界上第一个人工合成的、具有生理活性的蛋白质。

测试要点3,4

## 第2节 研究物质性质的方法和程序

### 知识·能力聚焦

#### 1. 研究物质性质的基本方法

认识物质的性质是化学研究的一项重要任务。只有深入地研究物质的性质,才能更好地利用物质。研究物质的性质,常常运用观察、实验、分类、比较等方法。

##### (1) 观察法

①观察是一种有计划、有目的地用感官考察研究对象的方法。人们既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,从而提高观察的灵敏度。

②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,及时贮存和处理所搜集的信息。

③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。

##### (2) 实验法

①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。

②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,要仔细观察实验现象,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。

③在进行实验时,要注意控制温度、压强、溶液的浓度等条件,这是因为同样的反应物在不同的条件下可能会发生不同的反应。

##### (3) 分类法

①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,使我们对物质性质的研究与学习更加方便。

②在研究物质性质时,首先根据物质的组成,将被研究的物质归类,并运用所属类别所具有的一般通性去预测其性质,以便设计并实施实验来验证其性质。

##### (4) 比较法

①比较是将研究的对象和与之相关联的其他已知性质的物质进行对比研究的方法。

②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。

说明:

(1)教材是通过研究钠的性质,来归纳总结研究物质性质的基本方法的。

### 名师诠释

◆ [考题1] 观察金属钠的物理性质及钠与水反应的现象时,你是如何通过观察来认识金属钠的有关物理性质及它跟水的反应的?在观察过程中,你发现了什么问题?

[解析] 首先直接观察盛放在试剂瓶中的金属钠是比煤油密度大的固体,再通过切割知道金属钠质软且具有银白色的金属光泽,然后通过钠与水反应知道它的密度比水小且熔点比水的沸点低。

在观察金属钠与水的反应时,要观察金属钠在水中是上浮还是下沉,是否熔化,熔化了呈什么形状,如何移动,发出什么声音,有无气体放出,溶液颜色有什么变化,还需要对放出的气体进行检查。

最后归纳总结出金属钠的物理性质,对钠与水反应时的实验现象作出相应的解释,得出有关的结论。

观察中发现的问题:如:金属钠为什么要保存在煤油中?金属钠本应是银白色的,为什么在煤油中的钠的表面呈黄色?为什么钠一投入水中立即熔化成闪亮的小球且在水面上不停地游动?等等。

◆ [考题2] 将金属钠与氧气反应的有关实验现象及结论填入下表中。

| 实验内容      | 实验现象 | 实验结论 |
|-----------|------|------|
| 金属钠在空气中放置 |      |      |
| 在空气中加热金属钠 |      |      |

思考并回答下列问题:

(1)由这组实验你可得出什么结论?

(2)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?试举一例加以说明。

[答案] 见下表

|                           |                                                                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 钠的表面由银白色变为灰暗色,失去了金属光泽     | 在常温下,钠跟空气中的氧气反应生成氧化钠 $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$                         |
| 钠先熔化后燃烧,燃烧伴有黄色火焰,产生淡黄色的固体 | 在加热的条件下,钠跟空气中的氧气反应生成过氧化钠 $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ |

(1)相同的反应物,在不同条件下,可以发生不同的反应,生成不同的产物

(2)如:C 与足量的  $\text{O}_2$  燃烧生成  $\text{CO}_2$ ,与不足量的  $\text{O}_2$  燃烧生成 CO。

◆ [考题3] (1)比较金属钠和金属铁的性质(填写下表):

| 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、金属铁的性质中,你用到了哪些研究方法?

[答案] (1)见下表:

|                               |                                                           |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 表通常为银白色、有金属光泽的固体。有导电性、导热性、延展性 | 铁比钠熔点高、硬度大、密度大                                            |
| 与氧气反应,与酸反应                    | 与氧气反应钠比铁容易。在常温下,钠与水剧烈反应,铁与水不反应。在硫酸铜溶液中,钠置换出水中氢,铁置换出硫酸铜中的铜 |

(2)我们在掌握钠的有关知识的同时,应能说出各知识点分别是通过什么研究方法得出的。

## 2. 研究物质性质的基本程序

研究物质性质的基本程序:

第一步:观察物质的外观性质。了解物质的存在状态、颜色、气味等。

第二步:预测物质的性质。运用分类的方法,根据物质所属类别及有关反应规律预测物质的性质。

第三步:实验和观察。根据预测进行实验,并观察实验现象,记录实验数据等。若出现预测之外的特殊现象,则需要进一步分析,提出新的问题和做出新的预测,并再进行实验和观察,验证新的预测。

第四步:解释和得出结论。对实验现象进行分析、综合、推论,概括出结论。一般运用比较的方法,归纳出物质的通性及特性。

第五步:整合实验结论。

说明:

(1)研究物质性质的基本程序可利用教材第13页图1-2-6来加强记忆和理解。

(2)教材是通过研究氯气的性质,来介绍怎样利用基本程序来研究物质的性质的。

## 3. 研究物质结构的方法

通过观察和实验认识了物质的性质后,还必须探究产生相关性质的原因。这就需要推测物质的结构,通常利用假设、模型等方法来进行有关的研究。

(1)假设

假说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。假说提出后须得到实践的证实,才能成为科学理论。

(2)模型

模型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。

关于物质性质的研究只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,测定物质组成中各成分的含量,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、烧杯等一般化学仪器,而且使用许多先进的仪器,如X射线仪、质谱仪、核磁共振仪、计算机等进行化学研究,使化学研究水平大为提高。

## 2 方法·技巧平台

### 4. 研究物质性质的程序和方法

研究某物质性质的程序为:

观察物质的外观性质→确定物质的类别后预测物质的化学性质→实验与观察→提出新问题→做出新的预测→再实验与再观察→概括出物质的化学性质→明白物质的用途

在上述研究过程中所运用的方法有:观察法、实验法、分类法和比较法。

(2)对金属的共同性质的预测:

物理性质:在常温下,绝大多数为固体,有金属光泽,有导电性、导热性和延展性。

化学性质:与氧气反应。在金属活动性顺序表里,位于氢前面的金属能置换出盐酸、稀硫酸中的氢;位于氢前面的金属能把位于氢后面的金属从它们盐的溶液里置换出来。

(3)观察法、实验法和比较法。

◆[考题4] 动手实验:下面是某同学研究氯气性质过程中的一个片断。

请你帮助他完成部分实验并补全活动记录。

[观察]氯气的颜色、状态:\_\_\_\_\_色\_\_\_\_\_态;氯气的气味:\_\_\_\_\_气味。

[预测]氯气是一种非金属单质,它可能具备的性质有\_\_\_\_\_。

[实验探究]

| 实验内容    | 实验操作 | 实验现象 | 推断生成物 |
|---------|------|------|-------|
| 氯气与铁反应  |      |      |       |
| 氯气与氢气反应 |      |      |       |

[实验结论]

(1)氯气与铁反应生成\_\_\_\_\_,氯气与氢气反应生成\_\_\_\_\_。

(2)通过比较氯气和曾经学习过的 $O_2$ 等非金属单质的性质,可推知氯气的化学性质\_\_\_\_\_,能跟\_\_\_\_\_反应。

(3)这位同学是按照怎样的程序来研究物质的?

(4)在上述过程中,他都用到哪些研究物质的方法?

(5)氯气也是一种非金属单质,说出闻其气味的方法。

[答案] 黄绿 气 有刺激性 与钠、铁、铜等金属发生化合反应,与氢气发生化合反应

|                                                     |                                   |          |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| 把烧得红热的一束细铁丝伸入充满氯气的集气瓶中,观察现象;然后向集气瓶中加入少量水,振荡,观察溶液的颜色 | 灼热的铁丝在氯气中剧烈燃烧;产生棕黄色烟;集气瓶内生成黄色溶液   | $FeCl_3$ |
| 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          | 氢气在氯气中剧烈燃烧;产生苍白色火焰;集气瓶口上方产生了较浓的白雾 | $HCl$    |

(1) $FeCl_3$   $HCl$

(2)比较活泼 铁、铜、钠等金属以及氢气、红磷、硫等非金属

(3)观察物质的外观性质→预测物质的性质→实验探究→概括出结论。

(4)观察法、实验法、分类法、比较法。

(5)用手在集气瓶口轻轻扇动,使极少量的氯气飘进鼻孔。

[点评] 闻气体的气味的方法都是相同的,无论气体是否有毒。

◆[考题5] 在烧杯中加入水和煤油(密度: $0.8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )各50 mL,将一小粒金属钠(密度: $0.97\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )投入烧杯中,观察到的现象可能是( )。

A. 钠在水层中反应并四处游动

B. 钠停留在煤油层不发生反应

C. 钠在煤油的液面上反应并四处游动

D. 钠在煤油与水的界面处反应并可能上下跳动