

Guide

· 根据二期课改教材修订 ·

重点中学

# 高中化学导读

严 求 编著

第四版

导读丛书

15

著名品牌 畅销

上海科学技术文献出版社

Guide

· 根据二期课改教材修订 ·

重点中学

高中化学导读

严 求 编著

· 第四版 ·

上海科学技术文献出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

重点中学高中化学导读/严求编著—4版. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2005. 10  
ISBN 7-5439-2686-5

I. 重... II. 严... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第094986号

责任编辑: 忻静芬

封面设计: 王 慧

**重点中学高中化学导读**

(第四版)

严 求 编 著

\*

上海科学技术文献出版社出版发行  
(上海市武康路2号 邮政编码200031)

全国新华书店经销

江苏常熟人民印刷厂印刷

\*

开本787×1092 1/16 印张21.75 字数556 000

2005年11月第4版 2005年11月第1次印刷

印数: 1-5 300

ISBN 7-5439-2686-5/0·164

定价: 26.00元

<http://www.sstlp.com>

# 出版说明

导读丛书包括高中数学、语文、英语、物理、化学和初中数学、语文、英语、物理、化学等 10 种,自 1990 年 5 月出版以来,先后修订再版了 3 次,重印 10 多次,每一种累计印数达数十万册,深受上海市和其他省市广大读者的欢迎。

本丛书在原有基础上,根据教育部《基础教育课程改革纲要(试行)》和《上海市普通中小学课程方案》,结合现行二期课改中学(试行本)的内容修订而成。作者基本上是原导读丛书的作者,均是上海市重点中学的特级教师和资深教师,具有丰富的教学经验。本丛书保持了原有的风格,针对新课本的重点、难点和学生在 学习过程中容易产生的错误进行修订,是一套最新的中学生学习指导和复习提高的参考书。

导读丛书在内容上兼顾上海市和其他省市的教改要求,所以不仅适用于上海市中学生,也适用于全国各地的中学生。

上海科学技术文献出版社

2005 年 9 月

# 前 言

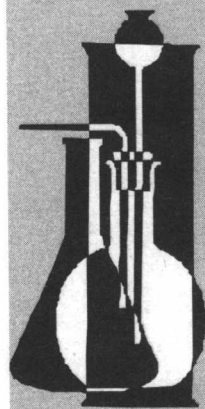
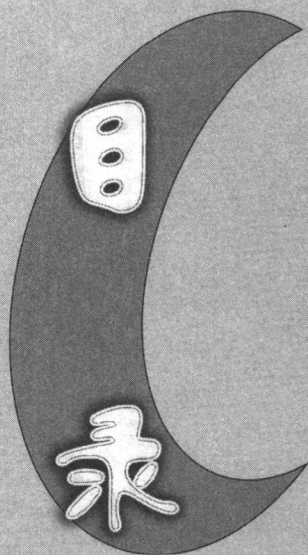
本书自上世纪90年代出版以来,深受广大读者的欢迎,先后重印再版,计数十万册。当前,上海二期课程教材改革正在进行试点,即将全面推行。为此,我们根据二期课改《课程标准》,以新编的化学教材为基本内容重新编写此书。依据二期课改的理念和重点中学教学要求,编写者由重点中学的优秀教师组成,借鉴其丰富的教学实践经验,对教材中涉及的各个知识点分章同步列出其学习要求,分析其重点难点,并进行学习指导,旨在帮助学生抓住重点,克服难点,有利于提高学生的能力和减轻学习中的负担。书中列出的典型例题和各章后精选的自测题有助于学生开拓解题思路和方法,提高学生分析问题和解决问题的能力。

编写内容包括学习要求、知识系统、概念辨析、典型例题和自我测试题五个部分。要求学生明确学习目标,将知识系统化和结构化,对重要的、易混淆的概念进行深入的分析、对比和综合,开拓解题思路,并通过及时的练习和测试,不但牢固地掌握基础知识和基本技能,而且有利于实践能力的提高和创新精神的培养。

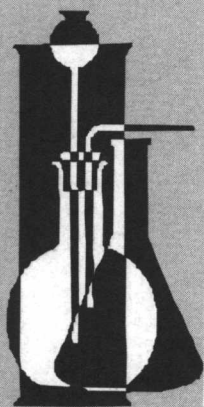
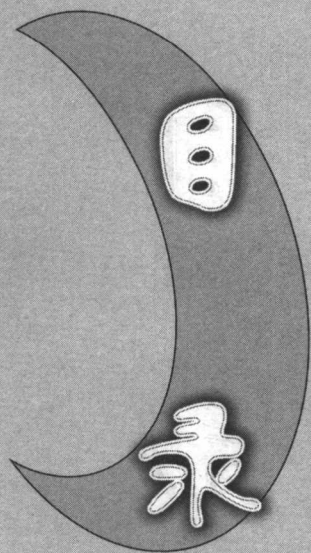
限于我们的水平,难免有不妥之处,竭诚欢迎广大读者提出宝贵的意见。

编 者  
2005年8月

第1章 打开原子世界的大门 .....	1
自测题 .....	3
本章测试题 .....	6
第2章 开发海水中的化学资源 .....	8
自测题 .....	14
本章测试题 .....	18
第3章 探索分子构建的奥秘 .....	20
自测题 .....	23
本章测试题 .....	26
第4章 评说硫、氮的功与过 .....	28
自测题 .....	34
本章测试题 .....	38
第5章 认识碳氢化合物的多样性 .....	41
自测题 .....	48
本章测试题 .....	51
第6章 剖析物质变化中的能量变化 .....	54
自测题 .....	58
本章测试题 .....	61
第7章 揭示化学反应速率和平衡之谜 .....	63
自测题 .....	66
本章测试题 .....	69
高一第一学期期终测试题 .....	72
高一第二学期期终测试题 .....	76
第8章 探究电解质溶液的性质 .....	79
自测题 .....	85
本章测试题 .....	90
第9章 走进精彩纷呈的金属世界 .....	94
自测题 .....	100
本章测试题 .....	105
第10章 学习几种定量测定方法 .....	110
自测题 .....	113
本章测试题 .....	118
第11章 认识生活中的一些有机含氧化合物 .....	122
自测题 .....	127
本章测试题 .....	132
第12章 漫游高分子王国 .....	135
自测题 .....	139
本章测试题 .....	143







第 13 章 分析影响水质的一些化学物质 .....	145
自测题 .....	149
本章测试题 .....	153
高二第一学期期终测试题 .....	156
高二第二学期期终模拟结业考测试题(A) .....	159
高二第二学期期终模拟结业考测试题(B) .....	163

### 拓展性课程(高三年级)

第 1 章 原子结构 .....	167
自测题 .....	171
本章测试题 .....	175
第 2 章 物质的结构 .....	178
自测题 .....	181
本章测试题 .....	184
第 3 章 化学中的平衡 .....	187
自测题 .....	191
本章测试题 .....	196
第 4 章 化学变化中的一些规律 .....	200
自测题 .....	202
本章测试题 .....	205
第 5 章 非金属元素 .....	208
自测题 .....	211
本章测试题 .....	218
第 6 章 金属元素 .....	222
自测题 .....	228
本章测试题 .....	232
第 7 章 烃 .....	236
自测题 .....	241
本章测试题 .....	247
第 8 章 烃的衍生物 .....	251
自测题 .....	258
本章测试题 .....	266
第 9 章 基础化学实验 .....	269
自测题 .....	275
本章测试题 .....	283
高三第一学期期终测试题 .....	288
模拟高考测试题(A) .....	293
模拟高考测试题(B) .....	300
参考答案 .....	308



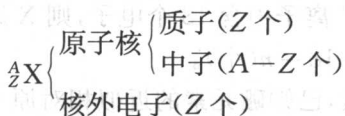
# 第1章 打开原子世界的大门

## 学习要求

1. 初步了解人们探索原子结构奥秘的历史阶段和过程,学习科学家勇于探索真理的科学精神及科学方法。
2. 从质量、带电状况等方面掌握构成原子的微粒间的关系。掌握核电荷数与核内质子数,核内质量数与核内质子数、中子数的关系。
3. 掌握同位素、天然同位素的原子百分数(丰度)以及相对原子质量的概念,学会相对原子质量的计算方法。
4. 了解核外电子的运动状态,初步掌握核外电子的排布规律,掌握1~20号元素的核外电子层排布。
5. 了解放射性同位素的有关知识及应用。
6. 理解原子和离子的区别和联系,离子的结构及带电状况。

## 知识系统

### 1. 原子结构



质量数( $A$ ) = 质子数( $Z$ ) + 中子数( $N$ )

原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数

### 2. 原子核外电子的排布规律

(1) 各电子层最多容纳的电子数目是  $2n^2$ 。即K层2个,L层8个,M层18个。

(2) 最外层电子数目不超过8个(K层最多2个)。

(3) 次外层电子数目不超过18个,倒数第三层电子数目不超过32个。

核外电子总是尽先排布在能量最低的电子层里,然后再由里往外依次排布在能量较高的电子层里。

## 概念辨析

### 1. 元素与同位素

具有相同核电荷数(即质子数)的同一类原子总称为元素。同种元素的原子(或离子),其质子数必然相同,而中子数不一定相同。

具有相同质子数和不同中子数的同种元素的原子互称为同位素(即同种元素可能包含多种不同的同位素原子)。如氢元素有三种不同的氢原子分别为:氕原子( ${}^1_1\text{H}$ : 含一个质子、不含中子)、氘原子( ${}^2_1\text{H}$ : 含一个质子、一个中子)、氚原子( ${}^3_1\text{H}$ : 含一个质子、两个中子)。氕、氘、氚同属氢元素中的三种不同的氢原子,相互间互称同位素。

同种元素的各种同位素虽然质量数不同(中子数不同),但由于核内质子数相同(核外电子排布相同),因而它们的化学性质几乎完全相同。



在天然存在的各种元素中,不论是游离态还是化合态,各种同位素所占的原子百分数(即摩尔百分数)一般是相同的。

## 2. 质量数、相对原子质量、近似相对原子质量

质量数指原子核内质子数和中子数之和,即:

$$\text{质量数}(A) = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$$

因此质量数是整数。

按各种同位素原子的相对原子质量和各同位素原子所占的原子百分数(丰度)计算出来的平均值,称为该元素的相对原子质量,故元素的相对原子质量一般有小数。

根据各同位素原子的质量数和各同位素原子所占的原子百分数(丰度)计算出来的平均值,称为该元素的近似相对原子质量。

## 3. 同位素原子的原子百分数(丰度)和同位素原子的质量百分数

同位素原子的原子百分数(丰度)指某同位素的原子总数(或物质的量)占该元素的总原子数(或总物质的量)的百分数。而同位素原子的质量百分数指某同位素原子的总质量占该元素的总质量的百分数。因此,假定某元素有两种天然同位素原子,其中质量数大的同位素原子的质量百分数一定大于该同位素原子的原子百分数。

### 典型例题

1. 在 ${}^A\text{X}^{n+}$ 中所含的核外电子数与 $\text{S}^{2-}$ 所含的电子数相等,求X原子中含几个中子。

**【解】** S原子中含16个电子, $\text{S}^{2-}$ 中含18个电子。 $\text{X}^{n+}$ 离子中含18个电子,则X原子中含 $18+n$ 个电子。X原子中含中子 $A - (18+n) = A - 18 - n$ (个)。

2. 硼元素有质量数分别为10和11的两种天然同位素,已知硼元素的近似相对原子质量为10.80,则同位素 ${}^{10}\text{B}$ 的质量百分数为\_\_\_\_\_。

(A) =20%      (B) >20%      (C) <20%      (D) =80%

**【分析】** 根据同位素原子的质量数和近似相对原子质量的关系直接可求出的是同位素原子所占的原子百分数。

设:硼元素两种同位素共为1 mol,其中同位素 ${}^{10}\text{B}$ 为 $x$  mol。

$$10x + 11(1-x) = 10.80 \quad x = 20\%$$

${}^{10}\text{B}$ 是硼元素的两种同位素中质量数较小的,因而 ${}^{10}\text{B}$ 原子的质量百分数一定小于该同位素原子的原子百分数。即 $\frac{0.2 \times 10}{10.80} < 20\%$ 。

即正确选项为C。

3. 同温、同压下,同体积的两容器中,分别充满由 ${}^{13}\text{C}$ 、 ${}^{14}\text{N}$ 、 ${}^{18}\text{O}$ 三种原子构成的一氧化氮和一氧化碳,下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

(A) 所含分子数和质量均不相同

(B) 含有相同的质子和中子

(C) 含有相同的分子数和电子数

(D) 含有相同数目的中子、原子和分子

**【分析】** ① 同温、同压下,同体积气体的物质的量相同,即含有的分子数相同。② 该两种气体均有两个原子构成,因此所含原子数相同。③  ${}^{13}\text{C}$ 和 ${}^{14}\text{N}$ 的原子核内均含7个中子,因此所含中子数相同。即正确选项为D。



# 自 测 题

## 1.1 从葡萄干面包模型到原子结构的行星模型

1. 根据人们探索原子结构奥秘的历史阶段和过程填写下表:

相 关 理 论	科学家姓名	主要观点或实验	主要贡献	存在的不足
古典原子论				
近代原子论				
葡萄干面包模型				
原子结构的行星模型				

2. 讨论下列问题:

- (1) 19 世纪末到 20 世纪初,从原子是构成物质的不可再分的最小微粒到原子具有更复杂的结构即原子的可分性,人类有哪些科学发现及有关实验得出了以上观点?
- (2) 卢瑟福根据  $\alpha$  粒子散射实验,提出了原子结构的行星模型,使人们对原子结构的认识进入了一个新阶段。简述卢瑟福提出了原子结构的行星模型的理论依据。
- (3) 随着人类对物质结构认识的不断深化,你认为目前的原子结构理论是否已经十分完善? 是否还可能有所发展?

## 1.2 考古断代、同位素和相对原子质量

### 一、选择题

1. 元素 X 的核电荷数为 18,它的某个同位素原子的质量数为 40,该原子有\_\_\_\_\_。  
 (A) 18 个质子,22 个中子和 18 个电子  
 (B) 18 个质子,22 个中子和 22 个电子  
 (C) 18 个质子,40 个中子和 18 个电子  
 (D) 22 个质子,22 个中子和 18 个电子
2. 参考下表资料:

原 子	核电荷数	质量数	中子数
P	6	14	
Q	7	14	
R		13	7
S		18	10
T			10

下列各对原子,属于同位素的是\_\_\_\_\_。

- (A) P 和 Q  
(B) R 和 P  
(C) R 和 S  
(D) S 和 T
3. 元素 E 的某同位素原子的核电荷数和质量数分别是 8 和 17,该原子的质子数和中子数分别为\_\_\_\_\_。  
 (A) 8 和 9  
(B) 8 和 17  
(C) 9 和 8  
(D) 9 和 17
4. 下列说法中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 (A)  $6.02 \times 10^{23}$  是阿伏加得罗常数的近似值  
 (B) 含有阿伏加得罗常数个微粒的物质是 1 mol  
 (C) 1 mol 碳-12 原子的质量是 12 g  
 (D) 1 mol 氢含有阿伏加得罗常数个氢原子

5. 下列叙述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- (A) 1个碳原子和1个氧原子的质量之比是3:4  
 (B) 1 mol 碳原子和1 mol 氧原子所含原子的个数相同  
 (C) 1 mol 碳原子的质量是12 g,所以1 mol 氧原子的质量是16 g  
 (D) 1 mol 任何原子的质量,就是该种原子的相对原子质量

6. 下列叙述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- (A)  $^{40}\text{K}$  和  $^{40}\text{Ca}$  原子中的质子数和中子数都不相等  
 (B)  $\text{H}_2$  和  $\text{D}_2$  互为同位素  
 (C) 互为同位素的原子,它们原子核内的中子数一定不相等  
 (D) 互为同位素的原子,它们原子核内的质子数一定相等

7. 元素 E 有两种天然同位素,分别为  $^{103}\text{E}$ (丰度: 20%)和  $^{105}\text{E}$ (丰度: 80%),元素 E 的近似相对原子质量是\_\_\_\_\_。

- (A) 103.4                      (B) 103.6                      (C) 104.0                      (D) 104.6

## 二、填空题

8. 完成下表。

原 子		质子数	电子数	中子数
符 号	名 称			
$^{12}_6\text{C}$				
$^{24}_{12}\text{Mg}$				
$^{28}_{14}\text{Si}$				
$^{40}_{20}\text{Ca}$				

9. 把原子 A 至 F 的资料填入下表。

原 子	核电荷数	质量数	质子数	中子数	电子数	核外电子排布
A	3	6				
B			8	10		
C				12		2, 8, 1
D	16			16		
E		16			8	
F		27				2, 8, 3

10. 回答下列各题。

- (1) 确定两个微粒是否属同一元素的依据是\_\_\_\_\_。  
 (2) 确定两个原子是否互为同位素的依据是\_\_\_\_\_。  
 (3) 确定相同质量两种原子是否含有相同原子数的依据是\_\_\_\_\_。

## 三、问答题

11. 科学家规定: 以一个碳-12( $^{12}\text{C}$ )原子质量的  $\frac{1}{12}$  作标准, 任何一个原子的真实质量与一个碳-12( $^{12}\text{C}$ )原子质量的  $\frac{1}{12}$  的比值, 称为该原子的相对原子质量。确定该标准时为什么要以碳-12( $^{12}\text{C}$ )原子质量的  $\frac{1}{12}$  作标准(而不以一个碳-12原子质量的  $\frac{1}{10}$  或  $\frac{1}{100}$  作标准)? 以一个碳-12( $^{12}\text{C}$ )原子质量的  $\frac{1}{12}$  作标准



有哪些优越性?

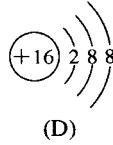
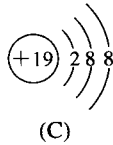
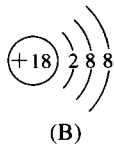
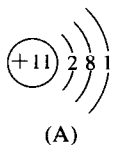
12. 碳-14 测定考古年代是放射性同位素的重要应用方面。请回答以下问题:

- (1) 什么是放射性同位素的半衰期?
- (2) 为何生物死亡前体内碳-14 的浓度与大气中碳-14 的浓度相同,而死亡后体内碳-14 的浓度会减少?
- (3) 已知  $^{226}\text{Ra}$  的半衰期为  $1.60 \times 10^3$  年,问经过 3 200 年后,  $1.0 \text{ g } ^{226}\text{Ra}$  样品还剩下多少质量?

### 1.3 揭开原子核外电子运动的面纱

#### 一、选择题

1. 某微粒  $\frac{1}{2}\text{R}^{n+}$ , 下列关于该微粒的正确叙述是\_\_\_\_\_。  
 (A) 所含质子数 =  $A - n$  (B) 所含中子数 =  $A - Z$  (C) 所含电子数 =  $A + n$  (D) 质量数 =  $Z + A$
2. 在下列微粒结构示意图中,表示阴离子的是\_\_\_\_\_。



3.  $\alpha$  粒子是一种没有核外电子的原子核,它带有两个单位正电荷,质量数等于 4,因此它有\_\_\_\_\_。  
 (A) 4 个质子 (B) 4 个中子  
 (C) 2 个质子和 2 个中子 (D) 1 个质子和 3 个中子
4. X 元素原子的质量数为  $m$ , 核内中子数为  $n$ , 则  $W \text{ g } \text{X}^+$  含有电子的物质的量约为\_\_\_\_\_。  
 (A)  $\frac{W}{m}(m-n) \text{ mol}$  (B)  $\frac{W}{m}(m-n-1) \text{ mol}$  (C)  $\frac{W}{m}(m+n)$  (D)  $\frac{W}{m}(m-n+1)$
5. 已知某元素原子 R 的质量数为  $m$ .  $\text{R}^{2-}$  离子的原子核内有  $x$  个中子,  $n \text{ g } \text{R}^{2-}$  中共含有电子的物质的量为\_\_\_\_\_。  
 (A)  $\frac{n(m-x)}{m} \text{ mol}$  (B)  $\frac{n(m-x+2)}{m} \text{ mol}$   
 (C)  $\frac{m-x-2}{m} \text{ mol}$  (D)  $\frac{m(m-x+2)}{n} \text{ mol}$
6. 元素 A 的质子数为  $n$ ,  $\text{A}^{3+}$  和  $\text{B}^{2-}$  的电子层结构相同,则 B 的核电荷数是\_\_\_\_\_。  
 (A)  $n+1$  (B)  $n-2$  (C)  $n-5$  (D)  $n+5$

#### 二、填空题

7. 写出下列微粒的结构示意图和电子式:

- (1) 碳原子 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。
- (2) 氧离子 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。
- (3) 镁离子 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。
- (4) 氩原子 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

8. 写出下列各微粒的电子式:

- (1) 含有 10 个电子的原子 \_\_\_\_\_。
- (2) 含有 10 个电子的简单阳离子 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- (3) 含有 10 个电子的简单阴离子 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- (4) 含有 10 个电子的阳离子(原子团) \_\_\_\_\_。
- (5) 含有 10 个电子的阴离子(原子团) \_\_\_\_\_。

9.  $x$ 、 $y$ 、 $z$  均为核电荷数小于 18 的元素,已知  $x$  元素原子核内无中子, $y$  元素原子最外层电子数是次外层电子数的两倍, $z$  元素是地壳中含量最多的元素。在由  $x$ 、 $y$ 、 $z$  三种元素组成的化合物 A、B、C 中,含  $x$  元素的物质的量之比为  $1:2:3$ ,而含  $z$  元素的物质的量之比为  $3:2:1$ 。该三种物质的化学式分别是: A \_\_\_\_\_, B \_\_\_\_\_, C \_\_\_\_\_。

10. 重水的组成是  $D_2O$ , D是重氢  $^2H$ , 氧是  $^{16}O$ , 则:

- (1) 0.1 mol 重水中含电子 \_\_\_\_\_ mol。  
(2) 1 mol 重水中含质子 \_\_\_\_\_ 个。  
(3) 50 g 重水中含中子 \_\_\_\_\_ 个。  
(4) 100 个重水分子和 100 个普通水分子, 其质量之比为 \_\_\_\_\_, 所含中子数之比为 \_\_\_\_\_。

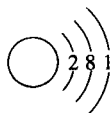
## 本章测试题

### 一、选择题

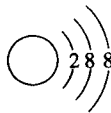
1. 下列各选项中, 互为同位素的是 \_\_\_\_\_。  
(A) 石墨和金刚石 (B)  $D_2$  和  $H_2$  (C)  $^{235}U$  和  $^{238}U$  (D) CO 和  $CO_2$
2. 某元素  $^{55}R$  的核内有 30 个中子,  $R^{2+}$  的核外电子数是 \_\_\_\_\_。  
(A) 23 (B) 24 (C) 25 (D) 30
3. 某二价阳离子含有 24 个电子, 它的质量数为 56, 则该离子核内的中子数为 \_\_\_\_\_。  
(A) 24 (B) 30 (C) 32 (D) 34
4. 下列叙述中, 错误的是 \_\_\_\_\_。  
(A) 一切原子或离子中都含有质子、中子和电子  
(B) 原子的最外层电子数都不超过 8 个  
(C)  $Na^+$ 、 $Al^{3+}$ 、 $S^{2-}$  和  $F^-$  的最外层电子层结构都已形成了稳定结构  
(D) 原子的次外层电子数都不超过 18 个
5. 有三种电子层结构均相同的微粒为:  $A^{3+}$ 、 $B$  和  $C^{2-}$ , 它们的质子数分别为  $x$ 、 $y$ 、 $z$ , 它们的质子数关系正确的是 \_\_\_\_\_。  
(A)  $x + 3 = y = z - 2$  (B)  $x - 3 = y = z + 2$   
(C)  $x = y = z$  (D)  $x < y < z$
6. 某阴离子  $XO_3^-$  共有 42 个电子, 质量数共为 83, 那么 X 元素原子核内的中子数为 \_\_\_\_\_。  
(A) 7 (B) 14 (C) 15 (D) 18
7. 当某原子通过得、失电子转化成离子时, 不会发生变化的是 \_\_\_\_\_。  
(A) 化学性质 (B) 物理性质 (C) 质子数 (D) 中子数
8. 10 g 由  $^2H$  和  $^{16}O$  两种原子组成的重水中, 所含的中子数为 \_\_\_\_\_。  
(A)  $3.01 \times 10^{23}$  个 (B)  $3.01 \times 10^{24}$  个 (C)  $6.02 \times 10^{23}$  个 (D)  $6.02 \times 10^{24}$  个
9. 某原子 M 电子层上有 2 个电子, 则它的次外层电子数为 \_\_\_\_\_。  
(A) 2 (B) 3 (C) 8 (D) 18
10. M 层上有 2 个价电子的元素跟 L 层上有 5 个价电子的元素组成的化合物, 其化学式为 \_\_\_\_\_。  
(A) AB (B)  $AB_2$  (C)  $A_3B_2$  (D)  $A_2B_3$
11. 某元素原子核内质子数为  $m$ , 中子数为  $n$ , 则下列论断中正确的是 \_\_\_\_\_。  
(A) 不能由此确定该元素的相对原子质量  
(B) 该元素的相对原子质量为  $m + n$   
(C) 该元素原子核内质子的总质量小于中子的总质量  
(D) 若碳原子质量为  $W$  g, 此原子的质量为  $(m+n)W$  g
12.  ${}_aA^{n+}$  与  ${}_bB^{2-}$  的核外电子层结构相同, 则  $a$  等于 \_\_\_\_\_。  
(A)  $b + n - 2$  (B)  $b + n + 2$  (C)  $b - n - 2$  (D)  $b - n + 2$
13. 某离子  $X^{n+}$  核外有 18 个电子, 则它的核电荷数为 \_\_\_\_\_, 核内中子数为 \_\_\_\_\_。  
(A) 18 (B)  $18 + n$  (C)  $A + n$  (D)  $A - 18 + n$   
(E)  $A - 18 - n$
14. 根据下列各微粒的核外电子排布, 无法确定表示哪种微粒的是 \_\_\_\_\_。



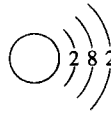
(A)



(B)



(C)



(D)

第一章 打开原子世界的大门

## 二、填空题

15. 写出铝离子的结构示意图\_\_\_\_\_，硫原子的结构示意图\_\_\_\_\_，氯离子的电子式\_\_\_\_\_，氢氧根离子的电子式\_\_\_\_\_。

16. 已知 A、B、C、D 四种元素的核电荷数分别为 8、13、17、19。

(1) 写出该四种元素的原子结构示意图：

\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

(2) 写出上述元素中的两种元素组成化合物的分子式(5种)：\_\_\_\_\_。

(3) 写出上述元素中的三种元素组成化合物的分子式(2种)：\_\_\_\_\_。

17. 碳元素跟某非金属元素 R 形成化合物  $CR_x$ ，已知  $CR_x$  分子中各原子核外最外层电子总数为 32，核外电子总数为 74，推断：R 为\_\_\_\_\_元素， $x$  等于\_\_\_\_\_。

18. 写出下列微粒的化学式：

(1) 与氩原子具有相同电子层结构的离子有\_\_\_\_\_。(写四种)

(2) 与氩原子具有相同电子层结构的离子有\_\_\_\_\_。(写四种)

(3) 与氩原子核外电子数相同的双原子分子是\_\_\_\_\_，三原子分子是\_\_\_\_\_，四原子分子是\_\_\_\_\_，五原子分子是\_\_\_\_\_。

## 三、计算题

19. 50 g 重水( $D_2O$ )和 36 g 普通水分别与足量的金属钠反应，求：(1) 生成气体的物质的量之比。(2) 生成气体的质量之比。

20. 某元素原子核内的质子数为 5，它在自然界中有两种同位素，他们核内的中子数分别为 5 和 6，已知该元素的近似相对原子质量为 10.80，求两种同位素在自然界中的原子个数之比。



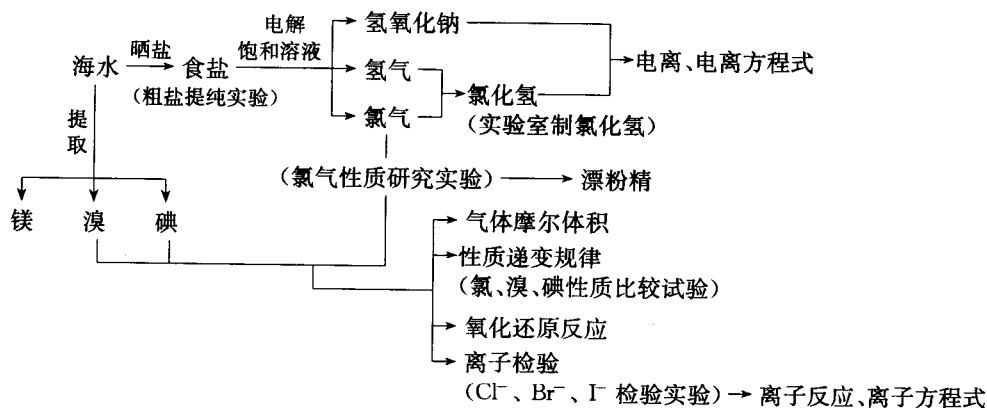
# 第2章 开发海水中的化学资源

## 学习要求

1. 通过研究开发海水中的化学资源及有关氯碱工业的学习,了解盐酸、烧碱、氯气、漂粉精等重要产品的生产过程。理解氯水的组成及次氯酸和漂粉精的组成、性质和用途。
2. 掌握氯气、氯化氢的性质、用途和实验室制法。
3. 通过海水提取镁、溴、碘和氯气性质的研究,掌握氯、溴、碘的性质及其递变规律。并初步理解原子核外电子排布和元素性质相似性和递变性的关系。
4. 从电子转移的观点理解化合价升、降,氧化、还原,氧化剂、还原剂等概念。
5. 掌握气体摩尔体积的概念,并能用于气体的体积、物质的量、质量间的换算。

## 知识系统

### 1. 本章的知识结构



### 2. 卤素性质

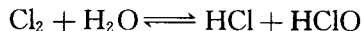
元 素	氟(F)	氯(Cl)	溴(Br)	碘(I)
原子结构简图	$\text{(+9)} \begin{array}{c} 2 \\ 7 \end{array}$	$\text{(+17)} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 7 \end{array}$	$\text{(+35)} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 7 \end{array}$	$\text{(+53)} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 18 \\ 7 \end{array}$
熔点/°C	-219.6	-101	-7.2	113.5
沸点/°C	-188.1	-34.6	58.78	184.4
常温常压下色态	淡黄绿色气体	黄绿色气体	深棕红色液体	紫黑色固体
卤素单质的氧化性	← 氧化性增强 →			
与氢气的反应	冷暗处、剧烈爆炸	强光照射或加热, 剧烈反应而爆炸	高温下, 较慢慢地化合	持续加热, 慢慢地化合

元素	氟(F)	氯(Cl)	溴(Br)	碘(I)
卤化氢稳定性	很稳定	较稳定	较不稳定	很不稳定
卤化氢水溶液的酸性	弱酸	强酸	强酸	强酸
	酸性增强 →			
卤化氢与浓硫酸的反应	不被氧化	不被氧化	部分被氧化, 生成 Br <sub>2</sub>	被氧化, 生成 I <sub>2</sub>
卤化氢的还原性	还原性增强 →			
最高价氧化物的水化物	无	HClO <sub>4</sub> HBrO <sub>4</sub> HIO <sub>4</sub> 酸性减弱 →		
卤化银	AgF(白)溶于水	AgCl(白)见光分解, 不溶于水, 不溶于硝酸	AgBr(浅黄)见光分解, 不溶于水, 不溶于硝酸	AgI(黄)见光分解, 不溶于水, 不溶于硝酸

### 概念辨析

#### 1. 液氯和氯水

氯气在加压或冷却时变为液氯。液氯是纯净物, 由 Cl<sub>2</sub> 分子构成, 具有 Cl<sub>2</sub> 的化学性质。氯水是氯气溶于水所形成的混合物, 其中一部分氯气分子和水发生化学反应:



在氯水中含有多种微粒, 包括 Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 和 HClO(HClO 是一种弱酸, 在水中部分电离) 三种分子, 还有两种酸所电离生成的 H<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、ClO<sup>-</sup> 以及水电离生成的极微量的 OH<sup>-</sup>。

由于氯水中含有多种成分, 因此氯水具有多方面的化学性质:

氯水中含有的微粒	相关的化学性质
Cl <sub>2</sub>	较强氧化性, 能和金属、非金属直接反应, 能与 NaBr、KI 溶液发生置换反应等。
HClO	强氧化性, 能使有机色质褪色, 灭杀水中的细菌等。
H <sup>+</sup>	具有酸的性质。
Cl <sup>-</sup>	能与 AgNO <sub>3</sub> 反应生成 AgCl 沉淀等。

#### 2. 氧化与还原

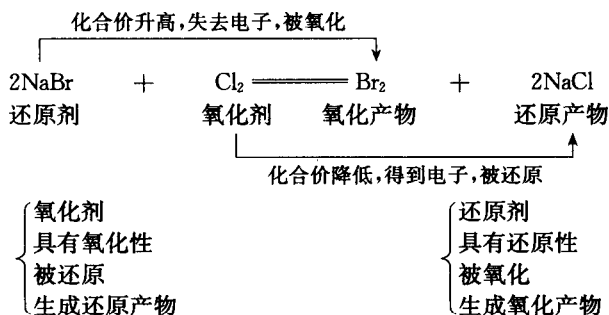
(1) 氧化剂与还原剂 在反应中所含元素化合价降低, 得到电子的物质是氧化剂。活泼的非金属(卤素和氧气等)、含高化合价元素的物质(如 KMnO<sub>4</sub>、KClO<sub>3</sub>、HNO<sub>3</sub>、浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、FeCl<sub>3</sub> 等)都是氧化剂。在反应中所含元素化合价升高, 失去电子的物质是还原剂。金属单质、含低化合价元素的物质(如 H<sub>2</sub>S、HI、FeCl<sub>2</sub> 等)都是还原剂。

(2) 氧化与还原 物质(原子或离子)失去电子(化合价升高)的反应称氧化反应, 简称氧化; 物质(原子或离子)得到电子(化合价降低)的反应称还原反应, 简称还原。氧化与还原在一个反应里必将同时发生。发生氧化反应的物质是还原剂, 发生还原反应的物质是氧化剂。

(3) 氧化性与还原性 氧化剂具有的夺电子的性质称氧化性;还原剂具有的失电子的性质称还原性。

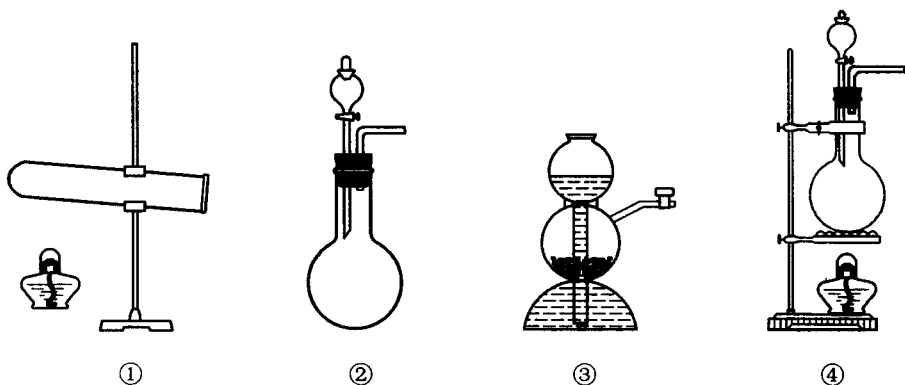
(4) 氧化产物与还原产物 还原剂被氧化后所得的产物叫氧化产物;氧化剂被还原后所得的产物叫还原产物。

上述四对概念可用以下式表示:



### 3. 气体的实验室制法中的发生、收集和吸收

#### (1) 气体的发生装置:



选择发生装置应考虑物质的状态、反应的条件等。通常可分为:

固体加热型: 以上装置①,用于固体反应物加热制取气体,如制取  $\text{O}_2$  及以后将学习的制取  $\text{NH}_3$  和  $\text{CH}_4$ 。

固液不加热型(连续型和间歇型): 以上装置②和③,用于固体和液体不加热制取气体,如制取  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}_2$  及以后将学习的制取  $\text{H}_2\text{S}$ 。该类装置可分为连续型(装置②,不可根据需要随开随用)和间歇型(装置③,即启普发生器,可根据需要随开随用)。

固液(液液)加热型: 以上装置④,用于固体和液体或液体和液体加热制取气体,如制取  $\text{Cl}_2$  和  $\text{HCl}$  等。

#### (2) 气体的吸收装置和干燥装置(见下图):

对溶解度不大的气体(如  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{CO}_2$  等),需溶于水或用其他溶液吸收时,应使用下列装置②或③,对易溶于水的气体(如  $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{NH}_3$  等),需溶于水配成溶液时,为防止水的倒流需选用下列装置①。

当要制取干燥的气体时,应根据气体的性质选择合适的干燥剂。选择干燥剂的原则是:只吸收气体中的水分,与被干燥气体不发生反应。通常应从不发生酸碱反应和氧化还原反应两个角度考虑。