

王后雄学案

教材完全解读

总策划：熊辉



修订版

高一化学(下)

丛书主编：王后雄

本册主编：陈长东 凌艳



中国青年出版社

王后雄学案

教材完全解读

高一化学（下）

主编：陈长东 凌 艳
编委：易淑良 李玉华
孙校生 庄永西
陈国庆 何志刚
雷葵红 兰冬新
汪晓红 程永焰
成春建 庄永红
华志安 周红兵
刘红娟 谢振国
俞远安 杨晓明

主编：王后雄

王后雄



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. 高一化学. 下: 2006 年修订版/陈长东主编. —3 版. —北京:
中国青年出版社, 2005
ISBN 7-5006-5521-5

I. 教... II. 陈... 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(2005)第 036058 号

策 划:熊 辉
责任编辑:李 扬
封面设计:小 河

教材完全解读

高一化学

2006 年修订版

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

编辑部电话:(010)64034328

营销中心电话:(010)64065904

聚鑫印刷有限责任公司印制 新华书店经销

889×1194 1/16 9.75 印张 261 千字

2003 年 7 月北京第 1 版 2005 年 11 月北京第 3 版 2005 年 12 月河北第 7 次印刷

印数:100001—108000 册

定价:14.30 元

本书如有任何印装质量问题,请与出版处联系调换

联系电话:(010)64033570



X导航——用心著书，用心育人

故事中的世界里有一对象征幸福的青鸟，每个人都在耗尽毕生的精力去努力寻找……

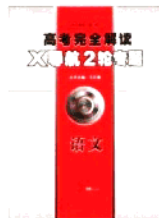
X导航——致力于收获每一位学生的笑脸；每一张洋溢着幸福与希冀的笑脸；每一张写满骄傲与自豪的笑脸；每一张实现梦想后成功与满足的笑脸，这是我们的青鸟。

你的呢……

X导航丛书2006版图书——高中版

《高考完全解读·2轮专题》

- 《语文》 《化学》
- 《数学》文科 《生物》
- 《数学》理科 《政治》
- 《英语》 《历史》
- 《物理》 《地理》



《2轮点金》

- 《语文》 《生物》
- 《数学》 《政治》
- 《英语》 《历史》
- 《物理》 《化学》
- 《化学》 《地理》

《教材完全解读》

高一（大纲版）

- 《语文》上·下册 《生物》第一册
- 《数学》上·下册 《政治》上·下册
- 《英语》上·下册 《历史》上·下册
- 《物理》上·下册 《地理》上·下册
- 《化学》上·下册

高二（大纲版）

- 《语文》上·下册 《生物》第二册
- 《数学》上·下册 《政治》上·下册
- 《英语》上·下册 《历史》上·下册
- 《物理》上·下册 《地理》第一册
- 《化学》上·下册

高三（大纲版）

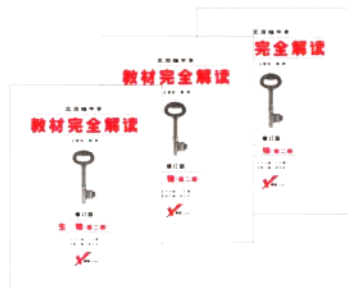
- 《语文》全一册 《化学》全一册
- 《数学》全一册 《政治》全一册
- 《英语》全一册 《历史》全一册
- 《物理》全一册 《地理》第二册

高中课标本（必修1）

- 《语文》 人教版 粤教版 苏教版
- 《数学》 人教版 苏教版 北师大版
- 《英语》 人教版 译林牛津版
- 《物理》 人教版 粤教版
- 《化学》 人教版 苏教版 鲁科版
- 《生物》 人教版 苏教版
- 《政治》 人教版
- 《历史》 人教版 岳麓版
- 《地理》 人教版 中图版

高中课标本（必修2）

- 《语文》 人教版 粤教版 苏教版
- 《数学》 人教版 苏教版
- 《英语》 人教版 译林牛津版
- 《物理》 人教版 粤教版
- 《化学》 人教版 苏教版 鲁科版
- 《生物》 人教版 苏教版
- 《政治》 人教版
- 《历史》 人教版 岳麓版
- 《地理》 人教版



《创新作业本》

高一

- 《语文》上·下册
- 《数学》上·下册
- 《英语》上·下册
- 《物理》上·下册
- 《化学》上·下册
- 《生物》第一册
- 《政治》上·下册
- 《历史》上·下册
- 《地理》上·下册

高二

- 《语文》上·下册
- 《数学》上·下册
- 《英语》上·下册
- 《物理》上·下册
- 《化学》上·下册
- 《生物》第二册
- 《政治》上·下册
- 《历史》上·下册
- 《地理》第一册

高三

- 《语文》
- 《数学》
- 《英语》
- 《物理》
- 《化学》
- 《生物》
- 《政治》
- 《历史》
- 《地理》第二册



《三基知识手册》

- 基础知识 —— 基础知识百科全书
- 基本方法 —— 基本方法透析全解
- 基本题型 —— 基本题型经典诠释

- 《高中语文》
- 《高中数学》
- 《高中英语词汇》
- 《高中英语语法》
- 《高中物理》

- 《高中化学》
- 《高中生物》
- 《高中政治》
- 《高中历史》
- 《高中地理》

学考新捷径：《教材完全解读》

——中学教材诠解学生版

在现行的教育体制下，掌握教材是学习的根本。优秀的成绩源于对课堂知识的深入体会；源于对课本内容的理性认识；源于对平常知识的点滴累积。基于这种思想，X导航课研组于2003年7月隆重推出《教材完全解读》(上册)。至今已历经数次修订再版，该书以“透析全解、双栏对照、服务学生”为宗旨，助您走向成功。

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

1 重难点聚焦

考点解读——“考试解题思维”、“答题要点”，考试解题、答题技巧尽在其中！

2 方法·技巧平台

3 综合·创新拓展

4 能力题型设计

掌握考试题型变化趋势，体现实践、综合、创新能力。对考试能力题型设计进行了科学的探索和最新的预测。

名师诠释

讲例对照、双栏排版、双色凸现“解题思维”、“解题依据”和“答题要点”，有效地理清解题思路，提高解题效率。

点击考点

右栏双色凸现测试要点，方便您查阅解题依据，与讲例相互印证。当解题无措时，建议您参照右栏提示，在“考点解读”栏中寻找解题依据和思路。

教材课后习题解答

详细解答课本课后习题——课后习题完全解密！

思路提示·标准解答

以高考“标准答案”为准，解题科学、精炼，帮您养成规范答题的良好习惯，使您在考试答题中万无一失！

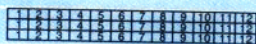
最新5年高考名题诠解

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。

谨此，预祝您在学习和考试中取得优异成绩！

《X导航·教材完全解读》丛书主编

王后雄



X导航丛书系列2006新教辅

讲

《中考完全解读》复习讲解—紧扼中考的脉搏

练

《中考总复习课时40练》难点突破—挑战思维的极限

讲

《高考完全解读》精湛解析—把握高考的方向

练

《高考总复习·1轮集训》阶段测试—进入实战的演练

专

《高考完全解读·2轮专题》专题讲练—攻克难点的冲刺

讲

《教材完全解读》细致讲解—汲取教材的精髓

例

《三基知识手册》透析题型—掌握知识的法宝

练

《创新作业本》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。



读者反馈表

您只要如实填写以下几项并寄给我们，将有可能成为最幸运的读者，丰厚的礼品等着您拿，数量有限（每学期50名）一定要快呀！

您最希望得到的**礼品** （请您自行填写）



A _____



B _____



C _____



您的个人资料

（请您务必填写详细，否则礼品无法送到您的手中）

姓名：	学校：	联系电话：
邮编：	通讯地址：	
职业：	教师 <input type="checkbox"/>	学生 <input type="checkbox"/> 调研员 <input type="checkbox"/>
您所在学校现使用的教材版本		
语文：	数学：	英语：
物理：	化学：	生物：
政治：	历史：	地理：
请在右栏列举3本您喜爱的教辅（参）		
您发现的本书(2006版《教材完全解读》高一化学·下册)错误：		
您对本书的意见或建议：		

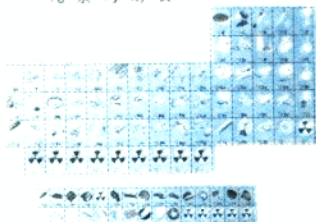
以下为地址，请剪下贴在信封上

信箱：湖北省武汉市江汉区长江日报路图书大世界湖滨路11号“X导航教育研发中心”收
邮编：430015

第五章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构	1
第二节 元素周期律	9
第三节 元素周期表	16
第四节 化学键	29
单元知识梳理与能力整合	40
第五章 知识与能力同步测控题	45

元素周期表



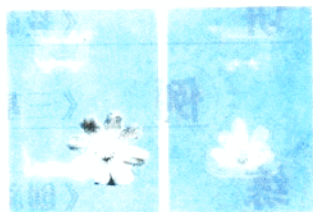
第六章 氧族元素 环境保护

第一节 氧族元素	47
第二节 二氧化硫	56
第三节 硫酸	65
第四节 环境保护	76
单元知识梳理与能力整合	83
第六章 知识与能力同步测控题	87
期中测试卷	89



第七章 碳族元素 无机非金属材料

第一节 碳族元素	91
第二节 硅和二氧化硅	98
第三节 无机非金属材料	104
单元知识梳理与能力整合	111
第七章 知识与能力同步测控题	116



高一年级总复习 (I)	119
高一年级总复习 (II)	121
高一年级总复习 (III)	123
高一年级总复习 (IV)	125
期末测试卷	127
答案与提示	129

知识与方法

阅读索引

第五章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构

1. 原子的组成 1
2. 原子核外电子运动的特征 1
3. 原子核外电子的排布 1
4. 构成原子的粒子及其性质 2
5. 原子结构与元素化学性质的关系 2
6. 1号~20号元素粒子结构的特点 3

第二节 元素周期律

1. 原子序数 9
2. 元素性质周期性变化 9
3. 11号~17号元素性质递变规律 9
4. 元素周期律 10
5. 粒子半径大小比较的规律 10
6. 元素化合价的变化规律 11
7. 比较金属性、非金属性强弱的判断依据 11
8. 原子结构决定元素的性质 12

第三节 元素周期表

1. 元素周期表的编排 16
2. 元素周期表的结构 16
3. 元素的性质与元素在元素周期表的位置关系 16
4. 同位素 17
5. 元素周期律和元素周期表的意义 17
6. 原子结构、元素性质及元素在周期表中位置三者的关系 18
7. 金属元素与非金属元素在元素周期表中的位置 18
8. 元素周期表的三大规律 19
9. 元素的相对原子质量 19
10. 解答元素推断题的规律和方法 19

第四节 化学键

1. 离子键 29
2. 电子式 29
3. 共价键 30
4. 化学键 30
5. 离子键和共价键的比较 31
6. 非极性键与极性键的比较 32
7. 化学键的存在 32
8. 化学键强弱的比较 32
9. 电子式的书写方法 32
10. 离子的特征 33

第六章 氧族元素 环境保护

第一节 氧族元素

1. 氧族元素 47
2. 臭氧 48
3. 过氧化氢 48
4. 硫化氢 48
5. 同素异形体和同位素的比较 49
6. 水和双氧水的比较 49
7. 硫的氧化性比氯弱的实验事实 49
8. 大气中的臭氧层 50

第二节 二氧化硫

1. 二氧化硫的物理性质 56
2. 二氧化硫的化学性质 56
3. 二氧化硫的用途 57
4. 二氧化硫的污染 57
5. 二氧化硫的漂白性 57
6. SO_2 和 CO_2 的性质比较 58
7. 酸雨的成因 58

8. 三氧化硫简介	59
9. 氢硫酸、亚硫酸、亚硫酸钠的还原性	59
第三节 硫酸	
1. 硫酸的物理性质	65
2. 浓硫酸的特性	65
3. 硫酸的用途	66
4. 硫酸根离子的检验	67
5. 浓硫酸和稀硫酸的比较	67
6. 浓硫酸的特性实验探究	68
7. 氧化性酸和酸的氧化性	69
8. 几种重要的硫酸盐	69
9. 亚硫酸盐的性质及检验	69
10. 不同浓度的硫酸溶液混合时的计算	70
第四节 环境保护	
1. 环境污染	76
2. 大气污染及防治	76
3. 水污染及防治	76
4. 土壤的污染及防治	76
5. 造成环境污染的物质及其来源	76
6. 环境污染的主要类型	77
7. 中学化学涉及较多的环境保护知识	77
8. 全球环境的三大热点问题	78
9. 绿色化学	78

第七章 碳族元素 无机非金属材料

第一节 碳族元素

1. 碳族元素在周期表中的位置、原子结构和性质	91
-------------------------------	----

2. 碳族元素性质的相似性和递变性	91
3. 碳的同素异形体	91
4. 碳及其化合物的知识网络	91
5. CO 和 CO ₂ 的比较	92
6. 关于 Sn 和 Pb 的活泼性	93
7. 锡、铅不同价态物质稳定性的启示	93
8. 酸式盐的一般规律	93

第二节 硅和二氧化硅

1. 硅	98
2. 二氧化硅	98
3. 硅酸和硅酸盐	99
4. 碳和硅的性质比较	99
5. CO ₂ 和 SiO ₂ 对比	99
6. 硅酸盐组成的表示方法	100
7. 硅及其化合物“反常”十例	100
8. 硅与烧碱溶液反应的实质	101

第三节 无机非金属材料

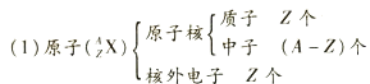
1. 硅酸盐材料	104
2. 新型无机非金属材料特性	105
3. 新型无机非金属材料性能及用途	105
4. 玻璃态物质	105
5. 几种玻璃的特性和用途	105
6. 传统无机非金属材料与新型无机非金属材料的比较	106
7. 常用化学试剂的保存	106

第五章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构

重难点聚焦

1. 原子的组成



${}_Z^A\text{X}$ 的含义: 代表一个质量数为 A 、质子数为 Z 的原子。如 ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 表示一个质量数为 35, 质子数为 17 的氯原子。

(2) 构成原子或离子粒子间的数量关系

① 质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)。

② 原子中: 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数。

③ 阳离子中: 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数 + 离子电荷数。

④ 阴离子中: 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数 - 离子电荷数。

2. 原子核外电子运动的特征

(1) 核外电子的运动与宏观物体运动的对比。

宏观物体: 质量大, 运动空间大, 可准确测定其位置、速率和运动轨迹。

核外电子: 质量小 (仅为质子质量的 $1/1836$), 运动空间小 (在直径 10^{-10}m 的空间内运动), 运动速率大 (接近光速 $3 \times 10^8\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), 不能准确测定其位置、速率和运动轨迹。

电子本身的特征可概括为两小一大带负电。

(2) 核外电子运动的描述方法——电子云。

用小黑点的疏密表示电子在核外空间某处出现机会的多少 (出现一次, 并不代表一个电子)。

例如: 氢原子的电子云呈球形, 在离核近的地方密度大, 离核远的地方密度小, 说明在离核近的地方单位体积内出现机会多, 在离核远的地方单位体积内出现机会少。

3. 原子核外电子的排布

(1) 核外电子的分层排布

在多电子的原子里, 电子的能量并不相同, 能量低的, 通常在离核近的区域运动, 能量高的, 通常在离核远的区域运动。核外电子的分层运动, 又叫核外电子的分层排布。其关系为:

电子层(n)	1	2	3	4	5	6	7
符号	K	L	M	N	O	P	Q
离核远近	由近—————>						
能量高低	由低—————>高						

(2) 核外电子排布的一般规律

① 核外电子总是尽可能排布在能量最低的电子层里, 然后再排布在能量较高的电子层里。即电子最先排满 K 层, 当 K 层排满时再排布在 L 层中等等。

名师诠释

◆ [考题 1] ${}^{13}\text{C}$ -NMR (核磁共振) 可用于含碳化合物的结构分析, 有关 ${}^{13}\text{C}$ 的说法正确的是 ()。

- A. 质子数为 6 B. 电子数为 13
C. 中子数为 6 D. 质量数为 6 (江苏高考题)

[解析] ${}^{13}\text{C}$ 表示一个质量数为 13, 质子数为 6 的原子, 再根据质子数、电子数的关系知电子数也为 6, 根据质子数、中子数与质量数的关系知中子数 (N) = 质量数 (A) - 质子数 (Z) = $13 - 6 = 7$ 。

[答案] A

◆ [考题 2] 某粒子用 ${}_Z^A\text{R}^{n-}$ 表示。下列关于该粒子的叙述正确的是 ()。

- A. 所含质子数 = $A - n$ B. 所含中子数 = $A - Z$
C. 所含电子数 = $Z + n$ D. 所带电荷数 = n

[解析] ${}_Z^A\text{R}^{n-}$ 粒子表示的是质量数为 A , 质子数为 Z , 带 n 个单位负电荷的 R 元素的阴离子。

[答案] B、C

[点评] 本题易错答 D 项, 原因是忽视了电荷数应标正、负。

◆ [考题 3] 在 1911 年前后, 新西兰出生的物理学家卢瑟福把一束变速运动的 α 粒子 (质量数为 4 的带 2 个正电荷的微粒), 射向一片极薄的金箔, 他惊奇地发现, 过去一直认为原子是“实心球”, 而由这种“实心球”紧密排列而成的金箔, 竟让大多数 α 粒子畅通无阻地通过, 就像金箔不在那儿似的, 但也有极少量的 α 粒子发生偏转, 或被笔直地弹回。根据以上叙述的实验现象能得出关于金箔中 Au 原子结构的一些结论, 试写出其中的三点。

(1) _____; (2) _____; (3) _____。 (黄冈市调研题)

[解析] 极薄的金箔, 竟为变速运动的大多数 α 粒子畅通无阻地通过, 证明原子不是实心的球体, 内部有“广阔”的空间。有极少数 α 粒子被笔直地弹回, 证明了原子核的存在, 但占原子极小的体积, 否则大部分 α 粒子不能畅通无阻地通过; 同时证明金原子核的质量远大于 α 粒子的质量, 否则金原子核将有被 α 粒子弹出的可能; 还能证明金原子核所带电荷种类与 α 粒子相同, 否则两者就会相互吸引; 又能证明金原子核所带电荷数远大于 α 粒子, 否则偏转的就不会是 α 粒子, 而是金原子核。

[答案] (1) 原子中存在原子核, 且原子核只占原子体积的很小一部分 (2) 金原子核带正电荷, 且电荷数远大于 α 粒子的电荷数, 两者产生静电排斥作用 (3) 金原子的质量远大于 α 粒子的质量。

◆ [考题 4] 下列关于电子云的说法正确的是 ()。

- A. 黑点密度大, 电子数目大
B. 黑点密度大, 电子出现的几率大
C. 电子云图是对电子运动无规律性的描述
D. 电子云图刻画了电子运动的客观规律 (宁波市模拟题)

[解析] 电子云图中的黑点纯无具体数目的意义, 而有相对多少的意义。单位体积内黑点数目相对较多 (黑点密度较大), 表示电子在

②各核外电子层最多容纳的电子数目是 $2n^2$ 个(n 为电子层序数)。

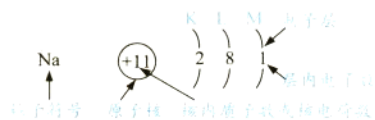
③最外层电子数目不超过8个(K层为最外层时不超过2个)。

④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。

说明:以上规律是互相联系的,不能孤立地理解。例如:当M层是最外层时,最多可排8个电子,当M层不是最外层时,最多可排18个电子。

(3)表示方法——结构示意图

结构示意图包括原子结构示意图和离子结构示意图。结构示意图是用小圆圈和圆圈内的符号及数字表示原子核及核内质子数,弧线表示各电子层,弧线上的数字表示该电子层上的电子数。如:



原子结构示意图中,核内质子数等于核外电子数;离子结构示意图中,二者则不相等。如:



阳离子:核外电子数小于核电荷数。

阴离子:核外电子数大于核电荷数。

该空间区域内出现的机率相对较大;单位体积内黑点数目相对较少(黑点密度较小),表示电子在该空间区域内出现的机率相对较小。

电子的运动无宏观物体那样的运动规律,但有它自身的规律。电子云就是人们采用的描述电子运动规律的形象比喻,电子云图恰当地表达了电子的运动规律。

[答案] B、D

◆ [考题5] 在第 n 电子层中,当它作为原子的最外层时,容纳电子数最多与 $n-1$ 层相同;当它作为原子的次外层时,其电子数比 $n+1$ 层最多能多10个,则此电子层是()。

A. K层 B. L层 C. M层 D. N层 (武汉市调研题)

[解析] 原子最外层最多可容纳8个电子,当第 n 层为最外层时,第 $n-1$ 层最多容纳8个电子为L层,所以第 n 层为M层。当第 $n+1$ 层为最外层时,第 n 层可容纳18个电子,也即M层。答案为C。

[点评] 熟练掌握核外电子排布的一般规律是解题的关键。

◆ [考题6] 根据下列叙述,写出元素名称并画出原子结构示意图。

(1)A元素原子核外M层电子数是L层电子数的一半:_____。

(2)B元素原子的最外层电子数是次外层电子数的1.5倍:_____。

(3)C元素的单质在常温下可与水剧烈反应,产生的气体能使带火星的木条复燃:_____。

(4)D元素的次外层电子数是最外层电子数的 $1/4$:_____。

[解析] (1)L层有8个电子,则M层有4个电子,故A为



硅。(2)当次外层为K层时,最外层电子数则为3,是



硼;当次外层为L层时,最外层电子数为 $1.5 \times 8 = 12$,违背

了排布规律,故不可能。(3)单质在常温下与水剧烈反应产生 O_2 的是

F。(4)当次外层为K层时,D为



氖;当次外层为L层时,最外层则有32个电子,故不可能。

[答案] (1)硅 (2)硼



◆ [考题7] 核内中子数为 N 的 R^{2+} 离子,质量数为 A ,则 n g它的氧化物中所含质子的物质的量是()。

- A. $\frac{n}{A+16}(A-N+8)$ mol B. $\frac{n}{A+16}(A-N+10)$ mol
C. $(A-N+2)$ mol D. $\frac{n}{A}(A-N+6)$ mol

(上海市高考题)

[解析] R^{2+} 离子的质子数为 $(A-N)$,氧化物RO的质子数为 $(A-N+8)$,RO的摩尔质量为 $(A+16)$ g/mol,所以 n g氧化物RO所含质子的物质的量为 $\frac{n}{A+16}(A-N+8)$ mol。

[答案] A

[点评] 本题把质量数、中子数、质子数之间的关系延伸到物质的量这一领域,拓宽了微观粒子与宏观质量间的联系,丰富了物质的量计算的内容。

◆ [考题8] A元素原子的L层比B元素原子的L层少3个电子,B原子核外电子总数比A原子核外电子总数多5个,则A与B形成的化合物的化学式为()。

2 方法·技巧平台

4. 构成原子的粒子及其性质

粒子种类	质子	中子	核外电子
电性	正电	不带电	负电
电量	1个质子带1个单位的正电荷	不显电性	1个电子带1个单位的负电荷
相对质量	1.007	1.008	1/1836
作用	决定元素的种类;决定核电荷数;与中子一起决定相对原子质量	与质子一起决定相对原子质量	最外层电子数决定元素的化学性质

5. 原子结构与元素化学性质的关系

结构决定性质,性质反映、体现结构。原子的核外电子排布决定元素的化学性质。

(1)稳定结构与不稳定结构

①原子核外只有8个电子(K层为2个电子)的结构,称为稳定结构。稀有气体的原子就是上述结构,一般不与其他物质发生化学反应。元素的原子最外层电子数小于8(K层小于2)的结构是不稳定结构。在化学反应中,不稳定结构总是通过各种方式(如得失电子、共用电子对等)趋向达到相对稳定结构。

(2)核外电子排布与元素性质的关系

原子的核外电子排布,特别是最外层电子数决定着元素的主要化学性质(如化合价、氧化性或还原性、金属性或非金属性等)。金属元素的原子最外层电子数一般少于4个,在化学反应中比较容易失去电子而达到相对稳定结构,表现出金属性(还原性);非金属元素的原子最外层电子数一般多于4个,在化学反应中容易得到电子而达到相对稳定结构,表现出非金属性(氧化性)。

3 综合·创新拓展

6.1号~20号元素粒子结构的特点

(1)与稀有气体原子电子层结构相同的离子

①与He原子电子层结构相同的离子有: H^- 、 Li^+ 、 Be^{2+} 。

②与Ne原子电子层结构相同的离子有: F^- 、 O^{2-} 、 N^{3-} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 。

③与Ar原子电子层结构相同的离子有: Cl^- 、 S^{2-} 、 P^{3-} 、 K^+ 、 Ca^{2+} 。

(2)核外电子总数为10的粒子

①阳离子: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 H_3O^+ 。

②阴离子: N^{3-} 、 O^{2-} 、 F^- 、 OH^- 、 NH_2^- 。

③分子: Ne 、 HF 、 H_2O 、 NH_3 、 CH_4 。

(3)核外电子总数为18的粒子

①阳离子: K^+ 、 Ca^{2+} 。

②阴离子: P^{3-} 、 S^{2-} 、 HS^- 、 Cl^- 。

③分子: Ar 、 HCl 、 H_2S 、 PH_3 、 SiH_4 、 F_2 、 H_2O_2 等。

(4)核外电子总数及质子总数均相同的粒子有:① Na^+ 、 NH_4^+ 、 H_3O^+ ;② F^- 、 OH^- 、 NH_2^- ;

③ Cl^- 、 HS^- ;④ N_2 、 CO 、 C_2H_2 等。

(5)元素原子结构的特殊性

①最外层电子数为1的原子有H、Li、Na、K。

②最外层电子数为2的原子有He、Be、Mg、Ca。

③最外层电子数跟次外层电子数相等的原子有Be、Ar。

④最外层电子数是次外层电子数2倍的原子是C。

⑤最外层电子数是次外层电子数3倍的原子是O。

⑥最外层电子数是次外层电子数4倍的原子是Ne。

⑦次外层电子数是最外层电子数2倍的原子有Li、Si。

⑧内层电子总数是最外层电子数2倍的原子有Li、P。

⑨电子层数跟最外层电子数相等的原子有H、Be、Al

A. A_3B_3 B. BA_2 C. AB_3 D. B_3A_2 (天津市调研题)

[解析] A、B两元素原子的L层上有电子,则K层上肯定填满2个,而B原子核外电子总数比A原子核外电子总数多5个,所以A元素原子的结构简图为 $(+7) \begin{matrix} 2 \\ 5 \end{matrix}$,B元素原子的结构简图为 $(+12) \begin{matrix} 2 & 8 & 2 \\ 2 & 8 & 2 \end{matrix}$,即A为氮元素,B为镁元素。

Mg原子与N原子化合时,Mg原子失去最外层的2个电子达到8电子稳定结构(显+2价),N原子易得到3个电子达到8电子稳定结构(显-3价),故氮化镁为 Mg_3N_2 。

[答案] D

[点评] 元素的化学性质(化合价等)主要由原子的最外层电子数决定,根据化合价即可确定化学式。

◆ [考题9] X、Y、Z和R分别代表四种元素,如果 ${}_aX^{m+}$ 、 ${}_bY^{n+}$ 、 ${}_cZ^{n-}$ 、 ${}_dR^{m-}$ 四种离子的电子层结构相同,则下列关系正确的是()。

A. $a-c=m-n$

B. $a-b=n-m$

C. $c-d=m+n$

D. $b-d=n+m$

(全国高考题)

[解析] 对于阳离子来说,核外电子数=质子数-阳离子的电荷数,对于阴离子来说:核外电子数=质子数+阴离子的电荷数,所以题给四种离子的核外电子数为: ${}_aX^{m+}:a-m$ 、 ${}_bY^{n+}:b-n$ 、 ${}_cZ^{n-}:c+n$ 、 ${}_dR^{m-}:d+m$,由于四种离子电子层结构相同,故四种离子的核外电子数相等,即: $a-m=b-n=c+n=d+m$,由上式可得: $a-b=m-n$; $a-c=m+n$; $c-d=m-n$; $b-d=m+n$ 。

[答案] D

◆ [考题10] 下列粒子中与 OH^- 离子具有不相同的质子数和相同的电子数,该粒子可能为()。

A. F^-

B. Al^{3+}

C. NH_2^-

D. H_3O^+

[解析] 据左栏(2)可知正确答案为B、D。

[答案] B、D

◆ [考题11] 下列各组粒子中,核外电子总数相等的是()。

A. K^+ 和 Na^+

B. CO_2 和 NO_2

C. CO 和 CO_2

D. N_2 和 CO

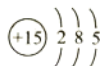
[解析] 首先明确分子中的电子总数等于各原子中的电子总数之和,然后进行计算,仅 N_2 和 CO 的电子总数相等(均为14)。

[答案] D

◆ [考题12] 某元素原子的核电荷数是电子层数的5倍,其质子数是最外层电子数的3倍,该元素的原子结构示意图是_____。

[解析] 该元素的核电荷数=质子数= a ,元素原子的电子层数为 x ,最外层电子数为 y ,依题意: $a=5x$, $a=3y$,则 $5x=3y$, $x=3y/5$ 。由原子的最外层电子数不超过8,即 y 为1~8的正整数,仅当 $y=5$ 时, $x=3$ 合理,该元素的核电荷数为15。

[答案]



[点评] 用数学工具结合化学知识解决化学问题的能力,是思维能力中的较高层次。

◆ [考题13] 某元素R原子最外层电子数是它的电子总数的1/3,该元素的氧化物可能是()。

A. R_2O

B. R_2O_2

C. RO_2

D. R_3O_5

[解析] 最外层电子数是电子总数的1/3,则内层电子数为最外层电子数的2倍。可能情况有:



⑩电子层数是最外层电子数2倍的原子是Li。

⑪最外层电子数是电子层数2倍的原子有He、C、S。

⑫最外层电子数是电子层数3倍的原子是O。

电子层	K	L	M	N
Li	2	1		
P	2	8	5	

故可形成的氧化物有:Li₂O、P₂O₅。

[答案] A、D

[点评] Li不易形成过氧化物。

4 能力·题型设计

[练习1] 核磁共振(NMR)技术已广泛应用于复杂分子结构的测定和医学诊断等高科技领域。只有质子数或中子数为奇数的原子核才有NMR现象。试判断下列哪种原子不能产生NMR现象()。

- A. $^{13}_6\text{C}$ B. $^{14}_7\text{N}$ C. $^{16}_8\text{O}$ D. $^{31}_{15}\text{P}$

[练习2] 据报道,某些建筑材料会产生放射性同位素氡 $^{222}_{86}\text{Rn}$,从而对人体产生伤害,该同位素原子的中子数和质子数之差是()。

- A. 136 B. 50 C. 86 D. 222

[练习3] 某元素R的阴离子 R^{2-} 核外共有a个电子,核内有b个中子,则表示R原子的符号正确的是()。

- A. ^a_bR B. $^{a+b}_a\text{R}$ C. $^{a+b-2}_a\text{R}$ D. $^{a+b-2}_a\text{R}$

[练习4] 某粒子含有6个电子、7个中子,净电荷为0,则它的化学符号是()。

- A. $_{13}\text{Al}$ B. ^{13}Al C. ^{13}C D. $_{13}\text{C}$

[练习5] 含 6.02×10^{23} 个中子的 ^7_3Li 的质量是()。

- A. $\frac{4}{7}\text{g}$ B. 4.7g C. 7.4g D. $\frac{7}{4}\text{g}$

[练习6] 用现代物质结构学说表明原子结构模型的是()。

- A. 道尔顿原子模型 B. 卢瑟福原子模型
C. 玻尔原子模型 D. 电子云模型

[练习7] 下列说法中有错误的是()。

- A. 某原子K层上只有一个电子
B. 某离子M层上和L层上的电子数均为K层的4倍
C. 某原子M层上的电子数为L层上电子数的4倍
D. 存在核电荷数与最外层电子数相等的离子

[练习8] 下列关于氢原子的电子云示意图的说法,正确的是()。

- A. 氢原子核周围的电子多得像云雾一样
B. 氢原子的电子云呈平面圆形
C. 氢原子的电子云是用照像的方法照出来的
D. 氢原子中,离核近的地方单位体积内电子出现的机会多

[练习9] 两种元素原子的核外电子层数之比与最外层电子数之比相等,则在核电荷数1~10的元素中,满足上述关系的元素共有()。

- A. 1对 B. 2对 C. 3对 D. 4对

[练习10] 核电荷数为1~18的元素中,下列叙述正确的是()。

- A. 最外层只有1个电子的元素一定是金属元素
B. 最外层只有2个电子的元素一定是金属元素
C. 原子核外各层电子数相等的元素一定是金属元素
D. 核电荷数为17的元素的原子容易获得1个电子

点击考点

测试要点1(1)

南通市统测题

测试要点1(1)

上海市高考题

测试要点1(2)

作者自拟题

测试要点1(2)

文海联考

测试要点4

西安市竞赛题

测试要点1.2

兰州市预测试题

测试要点3(2)

济南市测试题

测试要点2

作者自拟题

测试要点3

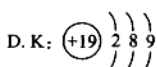
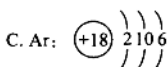
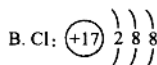
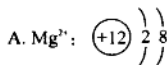
重庆市统考题

测试要点3.5

昆明市调研题



[练习 11] 下列粒子的结构示意图正确的是()。



[练习 12] 下列分子所含电子总数与氩原子的电子数不同的是()。



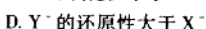
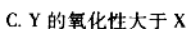
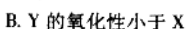
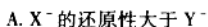
[练习 13] 在离子化合物 AB 中, A 离子和 B 离子的电子层结构不同, 从原子的最外层电子数看 A 比 B 少 4, 而次外层电子数 A 比 B 多 6, 则 AB 是()。



[练习 14] 元素 R 的原子组成 aR , 它的单质 ag 与 $3.55g Cl_2$ 恰好完全反应而生成 $(a+3.55)g$ 氯化物, 将 $ag R$ 的单质与氧气反应, 生成化合物的质量是()。



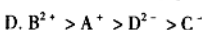
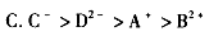
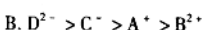
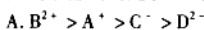
[练习 15] X、Y 两元素的原子, 当它们分别获得一个电子后, 都能形成稀有气体原子的电子层结构时, X 放出的能量大于 Y, 那么下列推断中不正确的是()。



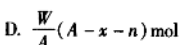
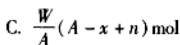
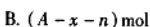
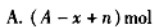
[练习 16] 在两个容积相同的容器中, 一个盛有 HCl 气体, 另一个盛有 H_2 和 Cl_2 的混合气体。在同温同压下, 两容器内的气体一定具有相同的()。



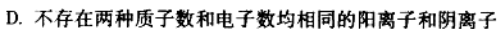
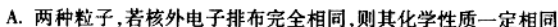
[练习 17] A^+ 、 B^{2+} 、 C^- 、 D^{2-} 四种离子具有相同的电子层结构, 现有以下排列顺序, 其中是按核电荷数由大到小排列的是()。



[练习 18] 元素 R 的质量数为 A, R^{n-} 的核外电子数为 x, 则 $Wg R^{n-}$ 离子含中子的物质的量为()。



[练习 19] 下列叙述中, 正确的是()。



[练习 20] 阅读下列一段材料, 并回答:

据《中国青年报》2002 年 9 月 20 日报道: 通过全球几十位科学家的通力合作, 欧洲核子研究中心 (CERN) 成功地制造出约 5 万个反氢原子。这是人类首次在受控条件下大批量制造反物质。

反物质就是由反粒子组成的物质。所有的粒子都有反粒子。这些反粒子的特点是其质量、寿命、自旋、同位旋与相应的粒子相同, 但电荷、重子数、轻子数等量子数与之相反。例如, 氢原子由一个带负电的电子和一个带正电的质子构成; 反氢原子则与它正好相反, 由一个带正电的反电子和一个带负电的反质子构成。物质与反物质相遇后会湮灭, 并释放出大量能量。

科学家认为, 能够大量地制造反氢原子, 对准确比较物质与反物质的差别, 解答宇宙构成等问题将有重要意义。

(1) 反氢原子的结构示意图中, 正确的是()。



测试要点 3(3)

东北三省联考

测试要点 6

南京市模拟题

测试要点 6(1)

湖南十校联考

测试要点 3

桂林市质检

测试要点 3, 6(1)

杭州市竞赛题

测试要点 1

全国高考题

测试要点 6

广东高考题

测试要点 4

全国高考题

测试要点 2, 5

湖北八校联考

测试要点 4

作者自拟题



(2) 如果制取了反氧原子, 则下列说法中正确的是()。

- A. 核内有 8 个带正电的质子, 核外有 8 个带负电的电子
 B. 核内有 8 个带负电的电子, 核外有 8 个带正电的质子
 C. 核内有 8 个带负电的中子, 核外有 8 个带正电的质子
 D. 核内有 8 个带负电的质子, 核外有 8 个带正电的电子

(3) 以下表示反物质酸碱中和反应的通式是()。

- A. $\text{H}^- + \text{OH}^+ = \text{H}_2\text{O}$ B. $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
 C. $\text{H}^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ D. $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

[练习 21] 填写下列符号中“2”的含义()。

- (1) ${}^2_1\text{H}$ _____, (2) H_2 _____,
 (3) Ca^{2+} _____, (4) Fe^{+2} _____,
 (5) ${}^2_2\text{He}$ _____, (6) 2Cl _____。

[练习 22] 下列粒子都具有 10 个电子, 请写出它们的化学式:

- (1) 含一个原子核的阳离子: _____。
 (2) 含两个原子核的粒子: _____。
 (3) 含三个原子核的分子: _____。
 (4) 含四个原子核的粒子: _____。
 (5) 含五个原子核的粒子: _____。

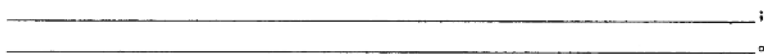
[练习 23] 核电荷数小于 18 的两种元素 A、B, A 原子最外层电子数为 a 个, 次外层电子数为 b 个; B 原子 M 层电子数为 $(a-b)$ 个, L 层为 $(a+b)$ 个。则 A 是 _____ 元素, B 是 _____ 元素。

[练习 24] A、B、C、D、E 五种元素, 已知

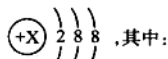
- ① A 原子最外层电子数是次外层电子数的两倍, B 的阴离子与 C 的阳离子跟氖原子的电子层结构相同, E 原子 M 层的电子比 K 层多 5 个。
 ② 常温下 B_2 是气体, 它对氢气的相对密度是 16。
 ③ C 的单质在 B_2 中燃烧, 生成淡黄色固体 F, F 与 AB_2 反应可生成 B_2 。
 ④ D 的单质在 B_2 中燃烧, 产生蓝紫色火焰, 生成有刺激性气味的气体 DB_2 , D 在 DB_2 中的含量为 50%, 根据以上情况, 回答:
 (1) A 是 _____, B 是 _____, C 是 _____, D 是 _____, E 是 _____ (写元素符号);
 (2) E 的原子结构示意图为 _____, C 的离子结构示意图为 _____;
 (3) F 和 AB_2 反应的化学方程式为 _____。

[练习 25] 有 A、B、C、D 四种元素, 其中 A 元素是 1826 年一位法国科学家发现的, 他在研究海水制盐时往剩余的副产物苦卤中通入氯气后发现溶液的颜色变深, 经进一步提取可得红棕色液体, 有刺鼻气味; B、C、D 的原子核外电子排布不超过 3 个电子层, D 原子核内的质子数正好等于 C 原子核内质子数的 2 倍, 而它们的最外层电子数相等; D 原子的最内层电子数是 B 原子核外电子数的 2 倍, 则:

- (1) 四种元素分别是(先写符号后写名称)
 A. _____, B. _____, C. _____, D. _____。
 (2) 由上述元素组成的单质或化合物相互作用生成沉淀的两个反应方程式。



[练习 26] 有几种元素的粒子的核外电子层结构如下图所示:



- (1) 某电中性粒子, 一般不和其他元素的原子反应, 这种粒子名称是 _____。
 (2) 某粒子的盐溶液, 加入 AgNO_3 溶液时会出现白色浑浊, 这种粒子符号是 _____。
 (3) 某粒子氧化性极弱, 但得到电子后还原性较强。且这种原子有一个单电子, 这种粒子符号是 _____。
 (4) 某粒子具有还原性, 且这种粒子失去 2 个电子即变为原子, 这种粒子符号是 _____。

测试要点 1

作者自拟题

测试要点 6(2)

西安市调考题

测试要点 3(2)

黄冈市调考题

测试要点 3, 4, 5

长沙市测试题

测试要点 3, 4, 5

孝感市统测题

测试要点 6

苏州市统考题