

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2

配苏教版

丛书主编：王后雄

本册主编：李玉华



中国青年出版社

新课标全读本

课标本

教材完全解读

王后雄学案

高中化学 必修2

配苏教版

丛书主编：王后雄
本册主编：李玉华
编委：丁锦民 易淑良
刘红娟 周红兵
陈木香 赵俊
庄永西 方建国
陈继革 张岳林
李桂周 王楚清
凌艳 徐峰
李锦文



中国青年出版社

地址：湖北省武汉市武昌区经济开发区楚天大道111号
邮编：430065

(京)新登字083号

图书在版编目(CIP)数据

教材完全解读:苏教版.高中化学.2:必修/王后雄主编.

—5版.—北京:中国青年出版社,2009

ISBN 978-7-5006-6691-2

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130961号

总策划: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2

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

读者服务热线:(027)61883306

黄冈新华印刷有限责任公司印刷 新华书店经销

889×1194 1/16 11.75印张 313千字

2009年9月北京第5版 2009年9月湖北第5次印刷

印数:25001—35000册

定价:20.70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。

3层完全解读

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。

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。

解题错因导引

“点击考例”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,讲解简明适度、到位、透彻。

明确每课学习要求

以课标为依据,三维目标全解教材学习要求,提供总体的学习策略,提出具体的学习要诀,体现目标控制学习规则。

第一章 运动的描述

第1节 质点 参考系和坐标系

学习目标

知道质点的概念及其与运动的关系。
理解质点的概念及物体简化为质点的条件。
能正确分析和建立坐标系。

1. 知识·能力聚焦

1. 物体和质点

(1) 质点问题

“质点”二字为物理学中,用阿拉伯字母表示的最小单位。质点是指质量无限小,而体积无限大,但相对某些问题空间又如此渺小,在现在物理学中,质点是一个点,科学工作者在研究其运动时,飞行速度和轨道等问题时,引致必要考虑其大小和形状。

2. 质点·技巧平台

3. 判定一个物体能否当作质点的条件

物理学中可将质点的运动物体有以下两种情况:
(1) 当物体大小相对于所研究的问题可以忽略不计,可将物体当作质点。

4. 相对运动与参考系

判断有参考系和相对运动的问题,应注意找出日常生活中以地面为参考系的思维习惯,最大多时以自己所属大车为参考系。

5. 力·题型设计

6. 题型·思维设计

7. 下列说法正确的是()

A. 自转中的地球不能看做质点,而原子核可以看做质点

B. 研究火车通过路旁一根电线杆的时间时,火车可看做质点

【例题1】关于质点的说法,下列正确的是()。

- A. 质点是一个体积很小的球
- B. 只有很小的物体才能视为质点
- C. 质点不是实际存在的物体,只是一种“理想模型”
- D. 大的物体有时可以视为质点

【例题2】2008年,东南中学高一(1)月。

【例题3】在研究物体的运动时,下列物体中能够当作质点处理的有()。

- A. 研究一端固定可绕该端转动的木杆的运动时,此杆可当作质点来处理
- B. 在大海中航行的船要确定它在大海中的位置,可以把它当作质点来处理
- C. 研究杂技演员在走钢丝的表演时,杂技演员可以当作质点来处理
- D. 研究地球绕太阳公转时,地球可以当作质点来处理

【例题4】2008年,贵州贵阳。

【例题5】第一次世界大战期间,一名法国飞行员在2000m高空飞行时,发现脸旁有一个小东西,他以为是敌机,便瞄准它一枪打过去,结果发现那是一只小鸟,他吃惊地想:“它怎么飞得那么快,我开枪打它,它却不中?”

【例题6】飞行员能抓到子弹,是因为()。

- A. 飞行的速度很快
- B. 子弹相对于飞行员是静止的
- C. 子弹已经飞得没有劲了,快要落在地上了

【例题7】研究奥运会乒乓球女单冠军张怡宁打出的乒乓球时,不能把乒乓球看做质点。

【例题8】研究在平直的高速公路上飞驰的汽车的速度时,可将汽车看做质点。

【例题9】指出以下所描述的运动过程的参考系是什么?

- A. “小小竹排江中游”()
- B. “巍巍青山两岸走”()

【例题10】“太阳东升西落”是以地球为参考系的。

【例题11】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题12】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题13】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题14】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题15】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题16】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题17】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题18】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题19】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题20】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题21】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题22】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题23】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题24】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题25】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题26】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题27】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题28】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题29】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题30】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题31】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题32】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题33】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

【例题34】“两岸猿声猿声不住”是以两岸为参考系的。

教辅大师、特级教师王后雄教授科学超前的体例设置，帮您赢在学习起点，成就人生夙愿。

——题记

最新5年高考名题诠释

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。

考试高分保障

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。

点拨解题思路

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，帮助您养成良好的答题习惯。

最新5年高考名题诠释

【考题1】太空有近似等高的电离层，为了测量电离层的高度，在水平地面上与观测者的距离为 $d=3.0\text{ km}$ 处进行一次爆炸，观测者听到由空气直接传来的爆炸声和由电离层反射来的爆炸声的时间差 $\Delta t=6\text{ ns}$ ，试估算电离层的高度。

已知空气中的声速 $v=\frac{1}{3}\text{ km/s}$ 。

● 2006·全国高考

【解析】如图1-3-18所示，A表示爆炸处。

单元知识梳理与能力整合

知识网络与能力整合

本章主要研究了有或无结构的几个概念，以及运动图像，是学习第二章及以后力学知识的基础，高中物理考查本章知识的题较少，较多的是与其他章节综合命题，如牛顿定律等知识命题，主要以选择题、填空题的形式出现，着重考查学生的理解能力和推理能力。

归纳·总结·专练

- 一、物理思维方法总结
1. 物理中的基本思想和研究方法
- (1) 思想模型的思想

这是物理学中常用的一种方法，在研究具体问题，为了研究的方便，抓住主要因素，忽略次要因素，从而以实际问题中抽象出理想化模型，把复杂的问题简化处理，如质点模型、力速度或运动模型、匀变速直线运动模型等，以简驭繁，达到目的。

知识与能力同步检测题

(测试时间:30分钟 测试满分:120分)

第I卷(选择题 共40分)

- 一、选择题(本大题共10小题，每小题4分，共40分，有的小题只有一个选项正确，有的小题有多个选项正确)
1. 下列说法，符合实际的有()。

A. 火车售票厅悬挂的是列车时刻表

B. 打点计时器是一种测量长度的仪器

C. 出租车按位移的大小收费

D. “万米”赛跑，指的是路程一万米

2. 甲、乙两人同时观察同一个物体的运动，甲说：“它是静止的。”乙说：“它做匀速运动。”下列说法中正确的是()。

()。

A. 研究小火车的翻倒过程

B. 讨论地球的公转

C. 比赛时，运动员分析乒乓球的运动

期中测试卷

(测试时间:90分钟 测试满分:120分)

第I卷(选择题 共40分)

- 一、选择题(本大题共10小题，每小题4分，共40分，有的小题只有一个选项正确，有的小题有多个选项正确)
1. 下列各种情况，可以把研究对象(加点的)看做质点的是()。

教材学业水平考试试题

(测试时间:90分钟 测试满分:120分)

第I卷(选择题 共40分)

- 一、选择题
1. 下列关于力的说法中正确的是()。

A. 只有直接接触的物体之间才会有力的作用

B. 力的大小可以用天平来测量

C. 力的作用效果是使物体发生形变或使物体的运动状态发生改变

D. 力不能离开施力物体和受力物体单独存在

答案与提示

第一章 运动的描述

第一节 质点 参考系和坐标系

能力素质设计

基础巩固题

1. C、D 【解析】从中学研究地球绕太阳公转时，可将地球看做质点，若研究有

关质点结构的问题时，就不能把质点看做质点，A、B、D中研究火车通过路旁的一根电线杆的时间时，因电线杆的长度比火车的长度小得多，

小熊图书 最新教辅

讲 《中考完全解读》 复习讲解—紧扼中考的脉搏

练 《中考完全学案》 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“小熊图书”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。

全书知识结构图解·名师学法指津	1
-----------------------	---

专题1 微观结构与物质的多样性	3
-----------------------	---

第一单元 原子核外电子排布与元素周期律	3
---------------------------	---

第二单元 微粒之间的相互作用力	18
-----------------------	----

第三单元 从微观结构看物质的多样性	28
-------------------------	----

◆单元知识梳理与能力整合	40
--------------------	----

◆知识与能力同步测控题	44
-------------------	----



专题2 化学反应与能量转化	47
---------------------	----



第一单元 化学反应速率与反应限度	47
------------------------	----

第二单元 化学反应中的热量	57
---------------------	----

第三单元 化学能与电能的转化	67
----------------------	----

第四单元 太阳能、生物质能和氢能的利用	78
---------------------------	----

◆单元知识梳理与能力整合	85
--------------------	----

◆知识与能力同步测控题	89
-------------------	----

专题3 有机化合物的获得与应用	92
-----------------------	----

第一单元 化石燃料与有机化合物	92
-----------------------	----

第二单元 食品中的有机化合物	108
----------------------	-----

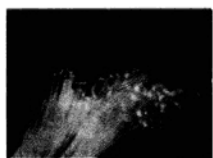
第三单元 人工合成有机化合物	126
----------------------	-----

◆单元知识梳理与能力整合	135
--------------------	-----

◆知识与能力同步测控题	139
-------------------	-----



专题4 化学科学与人类文明	141
---------------------	-----



第一单元 化学是认识和创造物质的科学	141
--------------------------	-----

第二单元 化学是社会可持续发展的基础	147
--------------------------	-----

◆单元知识梳理与能力整合	152
--------------------	-----

◆知识与能力同步测控题	154
-------------------	-----

教材学业水平考试试题	156
------------------	-----

答案与提示	160
-------------	-----

知识与方法

阅读索引

专题1 微观结构与物质的多样性

第一单元 原子核外电子排布与元素周期律

1. 原子核外电子的排布规律 3
2. 原子序数与周期性变化的含义 4
3. 原子核外电子排布及元素原子半径周期性变化 4
4. 元素主要化学性质的周期性变化(以11号~17号元素性质为例) 5
5. 元素周期律 7
6. 元素周期表的结构 7
7. 元素性质在同周期、同主族中的递变规律 8
8. 元素周期表的意义 9
9. 原子结构、元素性质及元素在周期表中位置三者的关系 9
10. 粒子半径大小比较的规律 10
11. 元素化合价的变化规律 10
12. 元素在周期表中所处位置的确定方法 10
13. 金属元素与非金属元素在元素周期表中的位置 11
14. 元素的金属性、非金属性相对强弱的判断依据 12
15. 主族元素的氢化物、氧化物及其对应水化物的化学式 13
16. 元素周期表中的特殊元素 13

第二单元 微粒之间的相互作用力

1. 化学键 18
2. 电子式和结构式 18
3. 离子键 19
4. 共价键 19
5. 分子间作用力 20
6. 电子式的书写方法 21
7. 用结构式表示共价分子的方法 21
8. 常见物质中化学键类型的判断规律 22
9. 离子键和共价键的比较 22
10. 分子间作用力与化学键的区别 23
11. 离子化合物和共价化合物的比较 23
12. 化学键强弱的比较 24
13. 共价型分子中原子最外层8电子结构的判断方法 24
14. 氢键 24

第三单元 从微观结构看物质的多样性

1. 同素异形现象 28

2. 同分异构现象 29
3. 不同类型的晶体 30
4. 同素异形体、同位素和同分异构体的比较 33
5. 四种晶体的结构和性质的比较 33
6. 判断晶体类型的依据与方法 33
7. 大气层中臭氧层被破坏的原因 34
8. 物质熔、沸点高低的判断方法 34
9. 用均摊法解析晶体 35

专题2 化学反应与能量转化

第一单元 化学反应速率与反应限度

1. 化学反应速率 47
2. 影响化学反应速率的因素 48
3. 可逆反应 48
4. 化学反应的限度 49
5. 比较化学反应速率大小的方法 50
6. 判断可逆反应达到平衡状态的标志 51
7. 有关化学反应速率与化学平衡计算的分析方法 51
8. 压强对化学反应速率的影响 52
9. 外界条件的变化对可逆反应的反应速率的影响 53

第二单元 化学反应中的热量

1. 化学反应中的能量变化 57
2. 放热反应和吸热反应 57
3. 反应热与化学键键能的关系 58
4. 热化学方程式 58
5. 燃料燃烧释放的热量 59
6. 书写热化学方程式的注意事项 60
7. 盖斯定律及反应热的简单计算 60
8. 煤炭的综合利用 61

第三单元 化学能与电能的转化

1. 原电池的原理和形成条件 67
2. 原电池的设计方法 68
3. 电解原理 68
4. 电解饱和食盐水反应原理 69
5. 原电池和电解池的比较 70
6. 常见的化学电源简介 70
7. 书写电极反应式和总反应式的规律 71
8. 用惰性电极(Pt、石墨等)电解各种电解质溶液的相关知识 72
9. 金属的腐蚀及其防护 72

10. 电解原理的应用	73
11. 原电池和电解池(电化学)中有关计算的基本方法	73
第四单元 太阳能、生物质能和氢能的利用	
1. 太阳能的利用	78
2. 生物质能的利用	79
3. 氢能开发与利用	79
4. 直接利用太阳能的方式(主要有四种方式)	80
5. 氢能利用的特点	80
6. 生活垃圾中生物质能的利用	81

专题3 有机化合物的获得与应用

第一单元 化石燃料与有机化合物

1. 化石燃料的组成	92
2. 有机物概述	92
3. 甲烷的结构、性质和用途	92
4. 烷烃的结构和性质	93
5. 烯烃的结构和性质	94
6. 乙炔的结构和性质	95
7. 苯的结构、性质和用途	96
8. 石油的炼制	97
9. 煤的综合利用	99
10. 有机物与无机物的比较	99
11. 基和根的比较方法	100
12. 取代反应与加成反应	100
13. 甲烷、乙烯和苯的结构、性质和用途的归纳	100
14. 烃类的熔、沸点规律	101
15. 有机物的含碳量高低与燃烧现象的关系	101
16. 有关烃完全燃烧时计算的规律与方法	101
17. 烃的命名方法	102
18. 同系物和同分异构体	103
19. 烃分子中原子共线、共面问题的分析	103

第二单元 食品中的有机化合物

1. 乙醇的结构、性质和用途	108
2. 乙酸的结构、性质和用途	109
3. 酯类	110
4. 油脂的组成和性质	110
5. 糖类的组成	111
6. 葡萄糖的分子组成、性质和用途	112

7. 蛋白质的组成、结构和性质	113
8. 氨基酸的组成、结构和性质	114
9. 判断有机物类别和性质的方法	115
10. 实验室中乙酸乙酯的制取方法	115
11. 乙醛及醛类的结构和性质	115
12. 蛋白质的分离与提纯方法	117
13. 有关烃的含氧衍生物完全燃烧的计算规律和方法	117
14. 有机物的检验与鉴别的常用方法	117
15. 通过实验确定乙醇结构式的方法	118
16. 羧酸羟基、水羟基、醇羟基的性质的比较	118
17. 乙醇、乙醛、乙酸、乙酸乙酯相互转化的规律	119
18. 酶	119
19. 羧酸与醇发生酯化反应的一般规律	119
20. 有机物分子式的确定	120

第三单元 人工合成有机化合物

1. 有机化合物的合成	126
2. 乙酸乙酯的合成	126
3. 有机高分子化合物的合成	127
4. 有机化学反应类型	127
5. 有机合成的要求和常用方法	128
6. 有机高分子化合物的组成	129
7. 缩聚反应	129
8. 三大合成材料简介	130

专题4 化学科学与人类文明

第一单元 化学是认识和创造物质的科学

1. 化学是打开物质世界的钥匙	141
2. 化学是人类创造新物质的工具	141
3. 金属的常见冶炼方法	142
4. 阿伦尼乌斯酸碱理论和酸碱质子理论的区别	142
5. 惰性电极电解熔融 NaCl 与电解 NaCl 水溶液的比较	143
6. 物质制备实验方案的设计	143

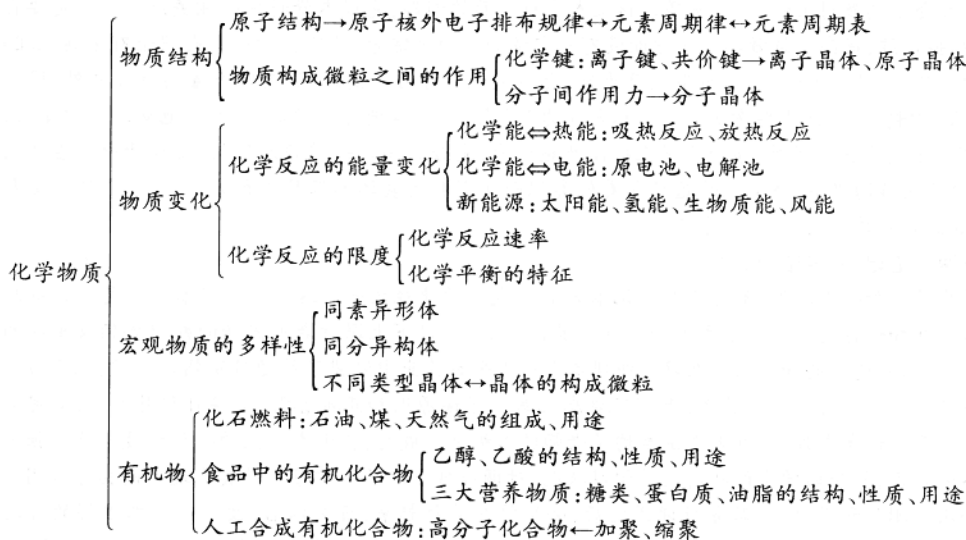
第二单元 化学是社会可持续发展的基础

1. 现代科学技术的发展离不开化学	147
2. 解决环境问题需要化学科学	147
3. 化学在环境问题中的作用	148
4. 绿色化学	149



全书知识结构图解·名师学法指津

一、全书知识结构图解



二、名师学法指津——怎样才能学好高中化学

亲爱的同学们,首先感谢你们选择了本书作为你们学习化学的辅导资料。你们已经跨入了人生的重要历程——高中学习阶段。通过高中课程的学习,你们将进一步了解化学发展的历程、领略化学的魅力、体验科学探究的乐趣、感悟化学博大精深的科学思想,并能学到很多有趣、有用的化学知识,为将来成为建设祖国的栋梁之才奠定基础。

有的同学问我:“如何才能学好高中化学呢?”其实这是每一位同学都很关心且很想找到答案的普遍问题。学习化学的方法虽然因人而异,但还是有法可循的。就此,谈谈自己的一些经验和体会,供同学们参考。要学好高中化学,必须在如下几个方面不懈努力,才可能获得成功。

1. 明确学科特点,不断增强信心

著名教育家布鲁纳认为:“不论我们选教什么学科,务必使学生理解该学科的基本结构”。化学是一门研究物质组成、结构、性质、变化及合成的自然科学。著名科学家 R. 布里斯罗在就任美国化学会会长期间撰写了一部经典的著作,名为《化学的今天和明天》,将化学神圣的定义为“一门中心的、实用的、创造性的科学”。这就决定了中学化学知识具有一定的抽象性、复杂性、系统性、逻辑性、实用性、创造性,且其间伴随着许多有趣的化学实验,使化学又具有鲜明的趣味性和探索性,深受同学们的喜爱。化学实验是化学学科最基本的特征,认真做好实验是学好化学的前提。学习中同学们会在各种奇妙的化学实验现象中体验到实验探究的乐趣和科学探究的方法,进一步领略化学的学科思想,感受化学在解决人类面临的各类问题中所作出的贡献。兴趣是最好的老师,同学们热爱化学并不断激发学习化学的兴趣和信心是迈向成功的第一步。

2. 理清知识脉络,加强总结记忆

学习中要努力阅读教材,上课认真听讲,仔细做好笔记,理清知识脉络。化学知识是人们对世界的观察、分析、概括总结出来的,相比其他理科学科而言,化学知识繁多杂乱。学习中,在联系有关典型反应事实的基础上,着重理解掌握物质之间的内在联系和变化规律,从本质上去认识物质的结构、性质和变化,联系实际去迁移变化,要善于将各知识点、各方面的规律和化学原理不断归纳、总结、综合,并使之系统化。化学知识兼有文科和理科的课程特点,许多零星分散在各处的知识点必须在归纳总结的基础上,反复加强记忆,贮存在自己的脑



海之中。只有掌握了基本的化学知识和化学原理,才能较好地解决化学问题,这也是迈向成功的重要保证。

3. 做好基础练习,提高应试能力

必要的基础练习训练,仍然是提高成绩和提高应试能力的有效渠道。在学习基础知识的同时,在分阶段进行知识整合的同时,要不断地进行涉及相关内容习题的训练,并不断地进行典型试题的汇总和典型解题方法思路的总结。做会做熟教材上的练习,看懂教材及本资料上面的例题,完成本资料中的相关练习。一定要在老师的指导下,加强训练,提高训练效率。一方面没有一定量的习题训练量,就不会对概念或理论有深刻地理解,肯定做不到学以致用;另一方面,由于题型题目重复,会造成低效学习。因此,除老师布置的练习之外,同学们要善于在“题海”中精选、精练那些考查自己知识与能力“盲点”的习题进行针对训练,真正地从中受益,避免陷入“题海”而不能自拔。另外,学会主观上提高做题效率,充分利用每一道题的价值,要理清命题者的思路和意图,理清自己的解题思路,将类似的题目和看似类似而实则相差甚远的题目进行分析对比,得到一类题型的解题规律,真正做到举一反三、触类旁通。

4. 备好两个笔记,积累整理试卷

优秀学生的经验告诉我们,备好两个笔记本是取得成功的捷径之一。这两个笔记本分别是知识备忘本和习题纠错本。在知识备忘本上记下主干知识点及其网络关系,记下上课时老师概括的知识要领及重要的解题方法,记下自己容易遗忘的知识点。在习题纠错本上记下平时作业中做错了的题目及错误答案,记下每一次测验或考试中做错了的题目及错误答案,千万不要忘记写下错误原因和正确答案,这样日积月累后,必定会事半功倍。历次单元测试卷或期中、期末考试卷均是老师精心编制而成的,在考查学生的知识程度与能力强弱方面有重要的参考作用,能帮助学生诊断前段的学习状况,对调控自己以后的学习安排具有现实的指导作用。在认真对待每一次的测验和考试,试卷分析评讲之后,必须将其装订起来,日久以后,便形成一本难得的经典习题集,这是每次大考乃至高考前的一份有效的复习资料,对提高自己的应试成绩很有帮助。但遗憾的是,不少同学忽视了这样一个非常容易办到的学习方式,将历次测验或考试试卷扔进了垃圾桶,失去了试卷这样一个很好的知识“伴侣”。

5. 虚心请教别人,及时完成作业

不懂就问是学习上的美德,不是丑事。向老师和同学请教是最直接和最有效的学习方法。高中阶段可谓时间紧、任务重,具有很强的阶段性。高中三年时间内若没有学好功课,有可能会错过自己今后很多重要的发展机遇。

作业是学生的日常任务,大家几乎每天都有作业要做。要切实做到当天的作业当天完成,不要拖到明天,因为明天还有许多的学习任务等待着你去完成。同时,知识的难度是递增性的,做好今天的作业也是为完成明天的作业奠定基础。作业完成后应及时更改错误和总结得失。

当然,学习化学还有其他许多十分有效的方法,关键的是要做到持之以恒。祝同学们生活愉快,学习进步!



专题1 微观结构与物质的多样性

第一单元 原子核外电子排布与元素周期律

课标三维目标

1. 通过不断归纳总结掌握原子核外电子排布规律。
2. 通过实验掌握元素性质变化规律,理解元素周期律的含义及实质。
3. 通过对元素周期律的探究,掌握元素周期表的结构,学会利用表格进行数据处理。
4. 通过元素周期律的研究性学习,认识到事物联系的普遍性和规律性,体会研究性学习的意义。

解题依据

名师诊断

1 知识·能力聚焦

1. 原子核外电子的排布规律

在化学1(必修)中,同学们已学过原子结构的初步知识,知道原子是由原子核和核外电子构成的,绝大多数原子的原子核又是由质子和中子构成的。不同元素原子核外电子的数目各不相同,其电子的运动状态和排布规律与元素的性质密切相关。

电子质量很小,通常在原子核外的区域内运动。

(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—————→远

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。

②各核外电子层中最多容纳的电子数为 $2n^2$ 个(n 为电子层数)。

K层: $2 \times 1^2 = 2$ 个 L层: $2 \times 2^2 = 8$ 个

M层: $2 \times 3^2 = 18$ 个 N层: $2 \times 4^2 = 32$ 个

O层: $2 \times 5^2 = 50$ 个 ……

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),即不论最外层是M层还是N、O、P、Q层,都是最多排8个电子。

④次外层(由外向里数第二层)电子数目不超过18个,倒数第三层电子数目不超过32个。

[注意] 以上四条规律是互相联系的,不能孤立地理解。例如:当M层不是最外层时,最多可以

◆【例题1】对原子核外电子运动状态的认识是有关原子结构研究中的重大成果,下列说法中不正确的是()。

- A. 原子核外的电子是作无规律运动的
- B. 原子核外电子的运动是有规律的
- C. 可以近似认为原子核外电子是分层排布的
- D. 原子核外电子是清晰而又严格的分层排布的

◆◆ 容易题 ◆◆

【解析】原子核外电子的运动是有规律的,但这个规律不同于宏观物体的运动规律。“分层排布”是对原子核外电子运动的状态作近似描述的方法,这种描述与电子运动的实际状态还有一定的差别。

【答案】 A、D

◆【点评】对原子结构的认识还有待于作更多、更深入的研究。

◆【例题2】下列说法中肯定错误的是()。

- A. 某原子K层上只有1个电子
- B. 某原子M层上电子数为L层电子数的4倍
- C. 某离子M层上和L层上的电子数均为K层的4倍
- D. 某离子的核电荷数与最外层电子数相等

◆◆ 中难题 ◆◆

【解析】K、L、M电子层上最多容纳的电子数分别为2、8、18。K层上可排1个电子,也可排2个电子,所以A项有可能。当M层上排有电子时,L层上一定排满了电子,即已排了8个电子,而M层上最多只能排18个电子,又 $18 < 8 \times 4$,所以B项错。K层上只能排2个电子, $2 \times 4 = 8$,即M层和L层都为8个电子的离子, K^+ 、 Ca^{2+} 均可能,C项正确。对于D项来说,最外层电子数可为2或8,核电荷数与最外层电子数相等,可有两种情况,一种是均为2,这种情况只能是原子,另一种是均为8,核电荷数为8的元素是氧,氧离子 O^{2-} 的最外层电子数也为8,所以D项有可能。

【答案】 B

◆【点评】灵活运用核外电子排布规律是解答本题的关键。最多原则:每一层最多排 $2n^2$ 个电子、最外层最多排8个电子、次外层最多排18个电子、倒数第三层最多排32个电子。优先原则:先排能量低的电子层,再排能量高的电子层。

◆【例题3】根据下列叙述,写出其元素符号、名称,并画出原子结构示意图:



排布18个电子,而当它是最外层时,则最多可以排布8个电子。又如,当O层为次外层时,就不是最多排布 $2 \times 5^2 = 50$ 个,而是最多排布18个电子。再如质子数为19的钾原子,核外有19个电子,按每层最多容纳 $2n^2$ 个电子,第一层可排2个电子,第二层可排8个电子,第三层可排18个电子, $19 - 2 - 8 = 9$,这9个电子可都排布在第三层上,但这违背了第③条规律:最外层电子数不超过8个,电子排布时必须都满足这四条规律,因此只能在第三层上排8个电子,第四层上排1个电子。

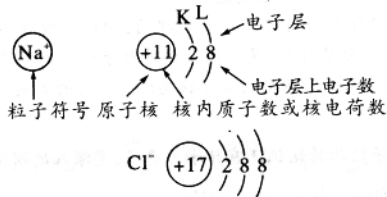
(3) 核外电子排布的表示方法

核外电子排布通常用结构示意图表示。

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:



阳离子中:核电荷数大于核外电子数。

阴离子中:核电荷数小于核外电子数。

2. 原子序数与周期性变化的含义

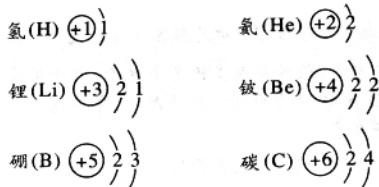
(1) 原子序数:按元素的核电荷数由小到大的编排的序号。这是为了研究元素方便而人为的编号。因此有:原子序数 = 核电荷数 = 核内质子数 = 原子核外的电子数 = 原子的质量数 - 核内中子数。

不论原子或离子,原子序数均由核电荷数或核内质子数来决定。大家应熟记1~20号元素中,原子序数(核电荷数)与元素名称及其符号的一一对应关系。

(2) 周期性变化:每隔一定数目,又重复前面出现的情况,这种变化称作周期性变化。

3. 原子核外电子排布及元素原子半径周期性变化

(1) 核外电子排布1~18号元素原子结构示意图如下:



(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) D元素原子的核电荷数是电子层数的5倍,其质子数又是最外层电子数的3倍:_____。

●●● 中难题 ●●●

【解析】(1) 因为L层上有8个电子,故M层上有4个电子,则A为硅。

(2) 当次外层为K层时,最外层电子数则为3,则B为硼;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) 设元素原子的电子层数为 x ,最外层电子数为 y ,依题意有 $5x = 3y$,即 $x = \frac{3}{5}y$ 。由于原子的最外层电子数不能超过8,即 y 只能为1~8的正整数,又因为 x 也为正整数。故仅当 $y = 5$ 时, $x = 3$ 才合理,该元素的核电荷数为15,即为磷元素。

【答案】(1) 硅 Si $(+14) 2 8 4$ (2) 硼 B $(+5) 2 3$

(3) 磷 P $(+15) 2 8 5$

◆【例题4】下列说法中正确的是()。

A. 元素性质的周期性变化是指原子半径、元素的主要化合价及原子核外电子排布的周期性变化

B. 元素性质的周期性变化决定于元素原子结构的周期性变化

C. 从Li→F, Na→Cl, 元素的最高化合价均呈现从+1价→+7价的变化

D. 电子层数相同的原子核外电子排布,其最外层电子数均从1个到8个呈现周期性变化

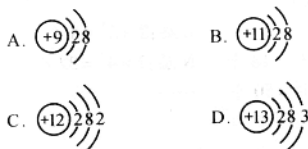
●●● 容易题 ●●● 2008年黄冈考考

【解析】由于核外电子排布的周期性变化规律,引起了元素性质的周期性变化,D中,最外层电子数并非严格从1个到8个变化,而是 $1 \rightarrow 2, 1 \rightarrow 8, 1 \rightarrow 8 \dots$ 变化。C中O、F无最高正价,故最高正化合价变化规律不是从+1价→+7价严格变化。

【答案】B

◆【点评】元素性质周期性变化的本质是原子核外电子排布呈周期性变化。

◆【例题5】下图为四种粒子的结构示意图,完成以下填空:

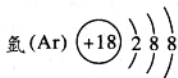
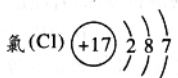
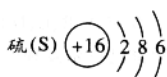
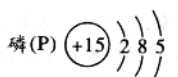
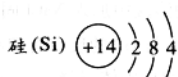
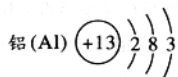
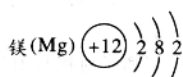
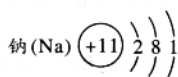
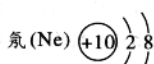
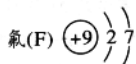
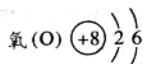
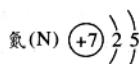


(1) 属于阳离子结构的粒子是_____ (填字母序号)。

(2) C的粒子发生反应时,在生成物中的化合价为_____。

(3) 某元素R形成的氧化物为 R_2O_3 ,则R的原子结构示意图可能是_____。

●●● 中难题 ●●●



以上原子结构的变化规律如下表:

原子序数	电子层数	最外层电子数	达稳定结构时的最外层电子数
1~2	1	1→2	2
3~10	2	1→8	8
11~18	3	1→8	8

结论:随着原子序数的递增,元素原子的最外层电子排布呈现周期性的变化

(2) 原子半径

3~9号元素	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
原子半径/pm	152	111	88	77	70	66	64	—
变化趋势	渐小							
11~17号元素	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
原子半径/pm	186	160	143	117	110	104	99	—
变化趋势	渐小							

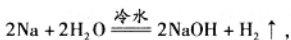
结论:随着原子序数的递增,元素原子半径呈现周期性的变化

[注意] 稀有气体元素原子半径跟邻近的非金属元素相比显得特别大,这是由于测定稀有气体元素原子半径的根据与其他元素不同。故其原子半径没有列出,不便与其他元素的原子半径作比较。

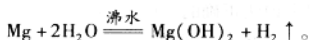
4. 元素主要化学性质的周期性变化(以11号~17号元素性质为例)

(1) 钠、镁、铝的金属性比较

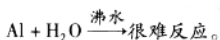
① 单质与水反应



(剧烈)



(Mg与冷水反应微弱,与沸水反应较快)



【解析】 离子结构与原子结构的关系为:质子数>电子数,为阳离子结构;质子数<电子数,为阴离子结构。故A表示阴离子,B表示阳离子,C、D表示原子。C原子在反应中易失去最外层上的2个电子而呈+2价。D原子在反应后常呈+3价,可形成的氧化物为 D_2O_3 。

【答案】 (1)B (2)+2 (3)D

【点评】 当原子核最外层电子数小于4时,易失去最外层电子,并形成简单阳离子。

【例题6】 下列叙述中错误的是()。

- A. 原子半径: $\text{Na} > \text{Si} > \text{Cl}$
 B. 金属性: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$
 C. 稳定性: $\text{SiH}_4 < \text{HCl} < \text{H}_2\text{S}$
 D. 酸性: $\text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$

●●● 容易题 ●●●

【解析】 根据11号~17号元素的性质递变规律判断。

【答案】 C

【点评】 与11号~17号元素类似,3号~9号元素也遵循相同的规律。

【例题7】 有一种不溶于水的氧化物,如何证明它是酸性氧化物、碱性氧化物,还是两性氧化物,其检验方法是_____。

●●● 中难题 ●●●

【解析】 氧化物有多种分类方法。其中只能跟酸反应生成盐和水的为碱性氧化物;只能跟碱反应生成盐和水的为酸性氧化物;既能跟酸反应生成盐和水,又能跟碱反应生成盐和水的为两性氧化物。在上述反应中,应该为非氧化还原反应。故可根据氧化物分别与酸和碱的反应情况来确定。

【答案】 将此不溶于水的氧化物分别投入到适量的盐酸和氢氧化钠溶液中进行反应。若只能溶于酸则为碱性氧化物;若只能溶于碱则为酸性氧化物;若既能溶于酸、又能溶于碱则为两性氧化物。

【点评】 酸性氧化物不一定是非金属氧化物(如 Mn_2O_7 是 HMnO_4 的酸酐,为酸性氧化物);非金属氧化物也不一定是酸性氧化物(如 CO 、 NO);金属氧化物不一定是碱性氧化物(如 Na_2O_2 、 Al_2O_3 、 Mn_2O_3);但碱性氧化物往往是金属氧化物。

【例题8】 下面是某同学对铝性质的探索实验。该同学用铝分别与 H^+ 浓度相同的稀硫酸和稀盐酸反应时,实验现象明显不同,在铝与稀硫酸反应中,产生的气泡很少。从反应本质看,两者的实验现象应该相同。在不考虑实验条件、操作和药品纯度的情况下,请你产生上述现象的原因提出假设,并设计一简单的实验来验证你的假设。

假设一:_____。

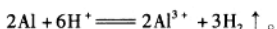
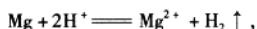
验证你的假设实验操作及实验现象是_____。

假设二:_____。

验证你的假设实验操作及实验现象是_____。

●●● 中难题 ●●●

②单质与酸反应

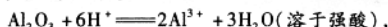


速率减慢

③氧化物的性质

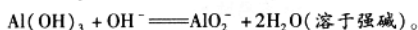
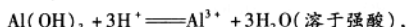
Na_2O 、 MgO 只能跟酸反应生成盐和水,属碱性氧化物。

Al_2O_3 既能与酸反应生成盐和水,又能与碱反应生成盐和水,属两性氧化物。



④最高价氧化物的水化物

NaOH 为强碱, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 为中强碱, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 为两性氢氧化物。



像这样既能跟酸起反应,又能跟碱起反应生成盐和水的气态氢化物,叫做两性氢氧化物。

结论:金属性 $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ 。

(2)硅、磷、硫、氯的性质比较

①气态氢化物生成的难易及稳定性

	Si	P	S	Cl
氢化物	SiH_4	PH_3	H_2S	HCl
生成条件	高温	磷蒸气与 H_2 反应	加热	光照或点燃
气态氢化物稳定性	空气中自然	极不稳定	加热分解	很稳定

气态氢化物稳定性增强

②最高价氧化物的水化物的酸性

H_4SiO_4	H_3PO_4	H_2SO_4	HClO_4
弱酸	中强酸	强酸	最强酸

最高价含氧酸的酸性增强

结论:非金属性 $\text{Si} < \text{P} < \text{S} < \text{Cl}$ 。

综上所述有:

元素符号	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
原子序数	11	12	13	14	15	16	17
最外层电子数	1	2	3	4	5	6	7
原子半径	减小						
最高正价	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
最低负价	/	/	/	-4	-3	-2	-1
最高价氧化物的水化物	碱性减弱 酸性增强						
气态氢化物	稳定性增强 还原性减弱						
总结论	金属性减弱 非金属性增强						

如果我们对其他元素(如 3~9 号元素)也进行同样的研究,也会得出类似的结论:

【解析】该实验为探究性实验,按学生已有的知识,Al 与 H^+ 浓度相同的稀 H_2SO_4 和稀盐酸反应,化学反应速率应该相同,即实验现象应该相同,而题干告诉的实验事实是 Al 与 H_2SO_4 反应的速率明显比与盐酸反应速率慢,其他条件完全一样,唯一不同的是两种酸溶液中的阴离子不同,这可能是影响该实验现象不同的唯一因素。

【答案】氯离子对铝与 H^+ 的反应有促进作用 在铝与 H_2SO_4 反应的溶液中加入 NaCl 固体,观察反应速率是否加快

SO_4^{2-} 对铝与 H^+ 的反应有抑制作用 在铝与盐酸反应的溶液中加入 Na_2SO_4 固体,观察反应速率是否减慢

◆【例题 9】今有 A、B、C、D 四种元素,其中 A 元素是 1826 年法国青年科学家巴拉尔发现的。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颜色变深,若经进一步提取,可得一种红棕色液体,有刺鼻的臭味。B、C、D 的原子电子层排布均不超过 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,而它们最外电子层上的电子数恰好相等。D 原子的最内电子层上电子数是 B 原子核外电子数的 2 倍。则:

(1)四种元素分别为:

A _____, B _____, C _____, D _____。

(2)写出巴拉尔发现 A 元素单质的离子方程式:

_____。

(3)写出由上述某元素的单质与另外两种元素的化合物反应生成两种酸的化学方程式_____。

●●● 难题 ●●● 2008 年银川 ●

【解析】(1)红棕色液体为 Br_2 , 所以 A 为溴元素。C、D 原子最外层电子数相等,但是质子数不同,说明 D 有 3 个电子层,而 C 有 2 个电子层,假设它们最外层电子数都为 x ,则有: $2(2+x) = 2+8+x$, 得 $x=6$, 所以 C 为氧元素, D 为硫元素。硫元素最内层有 2 个电子,所以 B 原子核外只有 1 个电子,为氢元素。

(2)海水提溴的原理是利用 Cl_2 将 Br^- 氧化成 Br_2 。

(3)类比 Cl_2 和水反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$, 所以 Br_2 可以和 H_2O 反应生成 HBr 和 HBrO 两种酸。

【答案】(1)Br H O S

(2) $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$

(3) $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBr} + \text{HBrO}$

④【点评】首先根据元素的特征和原子核外电子排布规律推断出各元素的元素符号,然后再根据题目要求作答。

◆【例题 10】门捷列夫元素周期律揭示的规律可包括以下内容:①元素的性质随相对原子质量的递增呈周期性变化,②元素的性质是元素原子序数的周期性函数,③事物的量变可引起质变,④元素的性质递变只取决于其核电荷数的递变,并不取决于其原子结构的变化。以上说法正确的是()。

A. 只有①②

B. 只有②③

C. 只有①④

D. ①②③④

●●● 容易题 ●●●

元素符号	Li	Be	B	C	N	O	F
原子序数	3	4	5	6	7	8	9
最高正价	+1	+2	+3	+4	+5	/	/
最低负价	/	/	/	-4	-3	-2	-1
最高价氧化物	碱性减弱						
物的水化物	酸性增强						
气态氢化物	稳定性增强						
结论	还原性减弱						
	金属性减弱						
	非金属性增强						

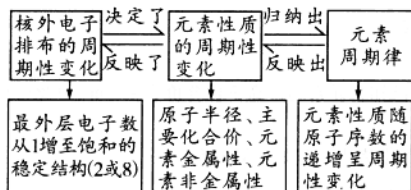
即元素的金属性和非金属性(主要化合价、最高价氧化物的水化物的酸碱性、气态氢化物的稳定性等)都随着元素原子序数的递增而呈周期性的变化。

[注意] 由于氧(O)、氟(F)具有很强的非金属性,通常没有最高正价和相应的氧化物及含氧酸。

5. 元素周期律

(1)定义:元素的性质随着元素核电荷数(原子序数)的递增而呈周期性变化的规律叫做元素周期律。

(2)内容:



(3)实质:元素性质的周期性变化是元素原子的核外电子排布的周期性变化的必然结果。也就是说,由于原子结构上的周期性变化,必然引起元素性质上的周期性变化,这体现了结构决定性质的规律。

6. 元素周期表的结构

(1)编排依据:元素周期律。

(2)编排原则:

①把电子层数相同的一系列元素按原子序数递增的顺序从左到右排列成一行。

②把最外层电子数相同的一系列元素按原子序数递增的顺序从上到下排列成一纵行。

(3)元素周期表的结构

①周期

a. 具有相同的电子层数而又按原子序数递增的顺序排列的横行叫周期。

b. 元素周期表共7个周期。

周期	短周期	第一周期:2种元素
		第二周期:8种元素
		第三周期:8种元素
	长周期	第四周期:18种元素
		第五周期:18种元素
		第六周期:32种元素

不完全周期:第七周期目前有26种元素

注:镧系元素和锕系元素分别位于第六周期和第七周期。

[解析] 元素的性质随原子序数(即核电荷数)的递增呈周期性变化,元素的性质取决于物质结构,结构决定性质。

[答案] B

◆【例题11】下列原子序数所代表的元素中,都属于主族元素的一组是()。

A. 22, 26, 11 B. 13, 15, 38 C. 29, 31, 16 D. 18, 21, 14

●●● 中难题 ●●● 2009年湖北黄石

[解析] 主族元素核外电子排布满足核外电子排布规则,能量由低到高,即先排里层,依次往外,最外层不超过8个(K为最外层2个),次外层不超过18,每层最多排布 $2n^2$ 个,将上述选项按此规则写出原子结构示意图即可得到答案。

[答案] B

◆【例题12】已知元素周期表中前七个周期的元素种类如下:

周期数	1	2	3	4	5	6	7
元素种类	2	8	8	18	18	32	26

请分析周期数与元素种数的关系,然后预言第八周期最多可能含有的元素为()。

A. 18种 B. 32种 C. 50种 D. 64种

●●● 中难题 ●●●

[解析] 在给出的图表中,当元素种类发生变化时,其增加的种类数是有规律的。如:一到二周期,增加6种;三到四周期,增加 $6+4$ 种;而五到六周期则增加了 $10+4$ 种,可依此推知,若有第八周期,它与第七周期相差的元素种类数应为 $14+4=18$ 种,所以该周期共有元素为 $32+18=50$ 种。

[答案] C

◆【例题13】甲、乙是周期表中同一主族的两种元素,若甲的原子序数为 x ,则乙的原子序数不可能是()。

A. $x+2$ B. $x+4$ C. $x+8$ D. $x+18$

●●● 中难题 ●●●

[解析] 根据元素周期表中各周期元素的种类及各族中元素的相对位置可知,相邻周期的同主族元素之间原子序数之差有如下几种情况:2(如H和Li之间)、8(如Li和Na或Na和K之间)、18(如K和Rb或Rb和Cs之间)、32(如Cs和Fr之间),显然,A、C、D三项都是可能的,只有B项 $x+4$ 是不可能的。

[答案] B

◆【点评】 本题旨在考查对元素周期表结构的认识以及是否注意到各周期中所包含元素的数目是不同的。其中IA族的元素各周期都存在,所以IA族元素之间的原子序数关系最具有代表性和最为全面。

◆【例题14】天然存在的钫(Fr)极微量,它的21个已知同位素都有放射性。它是碱金属元素中最重的元素,根据它在周期表中的位置预言其性质,其中不正确的是()。

A. 在已知元素中它具有最大的原子半径
B. 在空气中燃烧时生成 Fr_2O
C. 氧化物的水化物是极强的碱
D. 单质的熔点比钠熔点高

●●● 中难题 ●●●



②族

a. 周期表有 18 个纵行。除第 8、9、10 三个纵行叫做第Ⅷ族元素外,其余 15 个纵行,每个纵行称作一族。

b. 主族:由短周期和长周期元素共同构成的族,符号是 A。

副族:完全由长周期元素构成的族,符号是 B。

族(18个纵行) { 7 个主族(I A ~ VII A): 分别为第 1、2、13、14、15、16、17 列
7 个副族(I B ~ VII B): 分别为第 11、12、3、4、5、6、7 列
第Ⅷ族(第 8、9、10 列)
0 族(稀有气体元素): 第 18 列

[注意] I. 主族元素:族序数 = 最外层电子数 = 最高正化合价(O、F 除外)。

II. 铜系元素和镧系元素均在ⅢB族(第3列),故该族元素种类最多。

III. 从ⅢB族到ⅡB族(第3~12列,共10个纵行)的元素统称为过渡金属元素。

7. 元素性质在同周期、同主族中的递变规律

(1) 同周期的递变规律(以第三周期为例)

项目	同周期(从左到右)
最外层电子数	由 1 逐渐增加到 7
主要化合价	最高正价由 $+1 \rightarrow +7$ 最高正价 = 族序数 负价由 $-4 \rightarrow -1$ 负价 = 族序数 - 8
原子半径	逐渐减小 (稀有气体元素除外)
金属性和非金属性	金属性减弱 非金属性增强
最高价氧化物对应水化物的酸碱性	碱性减弱,酸性增强
非金属的气态氢化物的形成难易和稳定性	生成由难到易 稳定性由弱到强
得失电子能力	失电子能力减弱 得电子能力增强

(2) 同主族的递变规律(以 I A、VII A 为例)

项目	同主族(从上到下)
最外层电子数	相同
主要化合价	最高正价相同,负价相同 最高正价 = 族序数 负价 = 族序数 - 8
原子半径	逐渐增大

[解析] 钫的化学性质更加活泼,其燃烧时生成物更加复杂,比过氧化氢更复杂,所以肯定不会是 Fr_2O 。碱金属熔沸点依次降低,钫熔点应比钠低。

[答案] B、D

【点评】 可根据已知(熟知)的元素及化合物性质,利用元素在同主族、同周期中的递变规律来判断某元素的性质。

◆【例题 15】 下列元素最高价氧化物的水化物溶于水一定是强碱溶液的是()。

- A. 原子最外层只有 1 个电子的元素
- B. 原子次外层电子数是最外层电子数 8 倍的元素
- C. 原子次外层电子数是最外层电子数 4 倍的元素
- D. 原子的电子层数与最外层电子数相等的元素

●●●中难题●●● ● 2008 年重庆 ●

[解析] A、D 均有例外,如 H 元素。B 可能是 $(+19)2881$ 即

为 K,其碱为 KOH。C 选项有可能是 $\text{Mg}(+12)282$ 符合条件,但 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 不是强碱。

[答案] B

◆【例题 16】 已知某元素的最高正化合价为 +6 价,由此得出的结论正确的是()。

- A. 该元素在周期表中一定处于 VIA 族
- B. 该元素可能是氧元素
- C. 该元素可能为 Se
- D. 该元素的原子最外层一定是 6 个电子

●●●容易题●●●

[解析] 能呈 +6 价的元素,可能为 VIA 族元素,也可能为过渡元素,如 Cr。若为 VIA 族元素,不可能为氧,氧主要呈 -2 价;若为过渡元素,最外层电子数只能为 1 或 2。

[答案] C

◆【例题 17】 第七周期为不完全周期,若将来发现的元素把这一周期全部排满,则下列有关第七周期元素的推论可能错误的是()。

- A. 第七周期排满时,共有 32 种元素,全是放射性元素
- B. 第七周期排满时,最后一种元素的单质不与任何物质发生化学反应
- C. 第七周期第 VIIA 族元素的原子序数为 117,是金属元素
- D. 第七周期第 IIIA 族元素的氢氧化物与 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 有相似的化学性质

●●●中难题●●●

[解析] 第七周期零族元素为稀有气体元素,从零族元素本身的性质递变规律看,随核电荷数增加,电子层数增多,半径增大,核对最外层电子吸引力逐渐减小,即使已达稳定结构,但遇强氧化剂,如 F_2 时,会发生反应,而且反应的活泼性在零族元素中应是最强的。从主族的性质递变规律,不难判断第七周期 IIIA 元素应为金属元素,其高价氧化物对应的水化物应是碱,且难以具备两性。

[答案] B、D

