



世纪 同步精练

化学

高中三年级

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社

世纪·同步精练

化

学

高中三年级

本书编写组

上海世纪出版股份有限公司

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书以上海市第二期课改的基本理念为指导,根据课题教学实际编写,对教材内容进行精辟而深入的分析,并提供了不同层次的训练题,以帮助学生切实掌握教材内容,并能提高学生分析问题、解决问题的能力。

全书针对教材的章节安排“教材精析”“课后精练”等栏目,其中“教材精析”分为“要点剖析”“典型范例”两部分。“课后精练”按题目难易程度分为“基础练习”与“拓展提高”两部分。每章安排“本章小结”“头脑风暴”和“综合测试”,其中“头脑风暴”多为创意型题目,能极大地开拓学生视野和思维。本书最后安排了两套期末测试卷。

图书在版编目(CIP)数据

化学,高中三年级/本书编写组. —上海:上海科学技术出版社,2009.6

(世纪·同步精练)

ISBN 978-7-5323-9844-7

I. 化… II. 本… III. 化学课—高中—习题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 086217 号

责任编辑 李玉婷 黄金国

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行

上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销 常熟市文化印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 263 000

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1-3 900

ISBN 978-7-5323-9844-7

定价: 30.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

出版说明

上海世纪出版股份有限公司是我国最重要的出版基地之一,也是我国第一家股份制出版集团。旗下的许多出版社,历史悠久,实力雄厚,多年来致力于教育出版事业,成果卓著,在广大教师、学生中享有盛誉。

近年来,公司旗下的上海教育出版社、上海科学技术出版社、上海科技教育出版社、少年儿童出版社等单位,在公司的指导下,团结上海和全国各地的优秀作者,以服务教师和服务学生为宗旨,积极投身上海市的二期课改,与上海的教育事业共同繁荣、共同发展。在上海市中小学目前使用的教材中,由上海世纪出版股份有限公司出版的占80%以上;在主干教材中,除高中语文和部分地区使用的英语外,均由上海世纪出版股份有限公司出版。

作为上海地区最重要的中小学教材提供者,上海世纪出版股份有限公司及旗下各相关出版社为上海市的教材建设付出了艰辛的劳动,倾尽了全部心血。我们与教材编写组精诚团结,密切合作,为教材的编写工作提供了方方面面的支持;我们选配专业水平最高、责任意识最强的编辑担任各册教材的责任编辑,力求每册教材都有高质量的出版水准;我们参与各种各样的教师培训活动,熟悉新的教材、新的教法;我们积极听取、认真分析教师 and 学生的意见,努力为上海中小学教材的不断完善作贡献。

在这一过程中,我们得到了教材编写者、广大教师和学生的帮助与支持,建立了以出版社为核心的教育图书研发系统,形成了立体的教育产品系列,包括配合课程标准和教材的各种教师参考读物、学生参考书等,涵盖图书、电子、音像和网络出版等各个方面。

以上述丰富的出版经验和全面的产品结构为基础,我们对于新课程标准的理解、对于新教材的掌握、对于教师和学生新特点的体察,在出版业内居于领先地位。因此,长久以来,上海世纪出版股份有限公司旗下各出版社就有一个共同的愿望:齐心协力打造一套适合上海二期课改实际的、体现上海世纪出版股份有限公司地位与实力的学习辅助读物,为广大教师和学生提供最新最好的选择。

经过不懈的努力,这套名为《世纪·同步精练》的丛书与读者见面了。这套丛书,由上海世纪出版股份有限公司旗下的上海教育出版社、上海科学技术出版社、上海科技教育出版社和少年儿童出版社按照统一的体例、结合具体科目的要求分别出版,于2008年6月推出45个品种,最终将出版96个品种,涵盖了各个学期的语文、数学、英语、物理、化学、生命科学等六个学科。这套丛书具有以下特点:

1. 这套丛书由出版相应教材的出版社倾力打造,力求代表上海教辅的一流水平;
2. 目前上海市的新教材正在根据教学的实际情况,不断地修订完善,这套丛书最大程度地反映了教材的最新修订情况;
3. 这套丛书根据一线教师的实际需求,面向课堂教学同步展开训练;
4. 按照上海学生的实际情况,这套丛书努力为学生提供中等难度以上的优质学习辅助读物;
5. 各册均由相应的教材编写组或熟悉课程标准和教材的名师领衔,组织第一线资深优秀教师编写,作者阵容强大;
6. 这套丛书以减轻学生学习负担为宗旨,重在学习方法的培养和对思维思维的拓展训练,具有内容的科学性和时代性;
7. 这套丛书形式活泼,符合学生认知发展规律,具有较强的针对性和实用性;
8. 这套丛书各册的责任编辑均由熟悉教材的专业编辑担任,能够确保出版质量,将差错降到最少程度。

总之,我们希望学生在使用本书的过程中,能够通过分层次的练习,打好扎实的基础,培养独立思考能力,运用所掌握的知识自主解决问题,并通过了解与之相关联的材料,充分体会到学习的乐趣,乐于探索,勇于发现,养成分析问题、解决问题的科学素质和人文精神。

在这里,我们要向这套丛书的编写者表示诚挚的谢意。他们的本职工作都十分繁忙,但还是在比较短的时间内,凭着扎实的功底、过硬的素质和对教师、学生负责的精神,为我们提供了高水准的稿件。本册由吴彬同志担任主编,刘晓罗、蒋华担任副主编,周烨明同志参与编写,由陆惊帆同志审稿。

这套丛书中的不足之处,欢迎读者提出建议和批评。

上海世纪出版股份有限公司
2008年6月

目 录

第 1 章 原子结构与元素周期律

1.1 原子结构	1
1.2 元素周期律	9
本章小结	16
头脑风暴	17
综合测试	17

第 2 章 化学键和晶体结构

2.1 化学键和分子间作用力	21
2.2 晶体	28
本章小结	32
头脑风暴	34
综合测试	34

第 3 章 化学中的平衡

3.1 溶解平衡	39
3.2 化学反应中的平衡	44
3.3 电离平衡	52
3.4 水的电离和盐类水解	58
本章小结	64
头脑风暴	64
综合测试	65

第 4 章 离子互换反应和氧化还原反应

4.1 离子互换反应	69
4.2 氧化还原反应	74

本章小结	79
头脑风暴	79
综合测试	80

第 5 章 非金属元素

84

5.1 非金属单质	84
5.2 一些非金属化合物	88
5.3 化工生产	96
本章小结	102
头脑风暴	104
综合测试	104

第 6 章 金属元素

108

6.1 金属及其冶炼	108
6.2 一些金属化合物	116
本章小结	124
头脑风暴	125
综合测试	125

第 7 章 烃

131

7.1 烃的分类和同系物	131
7.2 烃的命名和同分异构现象	131
7.3 一些重要的烃类和石油化工	139
本章小结	148
头脑风暴	149
综合测试	150

第 8 章 烃的衍生物

155

8.1 卤代烃	155
8.2 醇和酚	161
8.3 醛	169

8.4 羧酸和酯	176
本章小结	183
头脑风暴	185
综合测试	185
第9章 化学实验探究	191
9.1 常见气体的制备和净化	191
9.2 物质的提纯与分离	201
9.3 物质的检验	211
9.4 定量实验	218
9.5 化学实验方法的探究	227
本章小结	235
综合测试	239
期末测试	243
A 卷	243
B 卷	251
参考答案	260

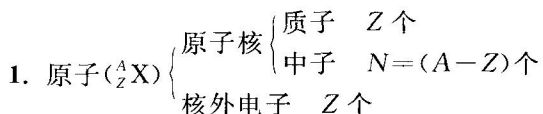
第 1 章 原子结构与元素周期律

1.1 原子结构



教材精析

• 要点剖析 •



原子中的守恒关系:

(1) 原子序数 = 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数。

(2) 质量数 = 质子数 + 中子数。

2. 理解同位素的概念

(1) 元素: 具有相同核电荷数(质子数)的同一类原子。

(2) 同位素: 具有相同质子数不同中子数的原子互称为同位素。

注意: ① 同位素的“同”的含义是指质子数相同, 电子数、电子排布相同, 元素符号相同, 在元素周期表中位置相同。② 同位素有 2 个特性: 同一元素的各种同位素, 化学性质基本相同, 但质量数不同; 天然存在的同种元素的各种同位素原子所占的百分率一般不变。

3. 理解相对原子质量的概念

(1) 相对原子质量: 以 1 个 ${}^{12}_6\text{C}$ 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准, 任何一个原子的真实质量与之相比所得的数值。

(2) 元素的相对原子质量: 该元素所含的各种同位素原子的相对原子质量按其原子个数百分率计算而得的平均值。

$$\text{公式: } M = M_1 \cdot a\% + M_2 \cdot b\% + M_3 \cdot c\% + \cdots$$

(3) 元素的近似相对原子质量: 该元素所含的各种同位素原子的质量数按其原子个数百分率计算而得的平均值。

$$\text{公式: } M = A_1 \cdot a\% + A_2 \cdot b\% + A_3 \cdot c\% + \cdots$$

4. 核外电子运动状态

电子云：把电子在原子核外某处出现机会的多少用不同密集程度的小点来表示，就好像电子在原子核周围形成了云雾，故称电子云。电子云实际上是一种用统计的方法对原子核外电子出现机会多少的形象化表示。在含有多个电子的原子中，不同电子的运动状态是不相同的。

电子的运动状态可以用四个量子数来描述：电子层、电子亚层、电子云的伸展方向、电子的自旋。

(1) 电子层(n)。

它规定了核外电子离核的远近和电子能量的高低。 n 可取正整数 $1, 2, 3, 4, \dots$ ，一般 n 值越大，表示电子离原子核越远，能量越高。反之， n 越小，则电子离核越近，能量越低。凡 n 相同的电子属于同一电子层。通常用K, L, M, N, O, P分别代表 $n=1, 2, 3, 4, 5, 6$ 的电子层。

物理意义：

- ① 描述电子的能量高低。
- ② 表示电子云离核的远近。
- ③ 代表电子层和能量层。

(2) 电子亚层(l)。

它描述的是电子在原子核外出现的几率密度随空间角度的变化，即决定原子轨道或电子云的形状。电子亚层可取小于电子层的正整数，即 $0, 1, 2, \dots, n-1$ ，如 $n=4$ ， l 可以是 $0, 1, 2, 3$ ，相应的符号是s, p, d, f。当 n 相同时， l 越大，电子的能量越高。

物理意义：

- ① 表示电子的分层或能级。

分层和能级符号：

1	2	3	4	...
s	s p	s p d	s p d f	...

- ② 描述原子轨道和电子云的形状。
- ③ 多电子原子中，电子亚层影响电子的能量。

(3) 电子云的伸展方向。

它规定电子运动状态在空间伸展的取向。s轨道电子云只有1种取向，它是球对称的。p轨道电子云在空间有3种取向，用 p_x, p_y, p_z 表示。d轨道电子云在空间有5种取向。f轨道电子云在空间有7种取向。

物理意义：

- ① 电子云的伸展方向决定原子轨道在空间的伸展方向，与能量无关。
- ② 在一个电子亚层里，电子云的伸展方向有几个可能的取值，则该层电子就只能有几个伸展方向不同的轨道。

(4) 电子的自旋。

电子除绕原子核运动外，本身还做自旋运动。电子自旋运动有顺时针和逆时针两个方向，常用 $\uparrow$ 和 $\downarrow$ 符号表示自旋方向相反的电子。

5. 核外电子的分层排布(又叫核外电子的分层运动)规律

(1) 保里不相容原理：每个原子轨道至多容纳两个自旋方式相反的电子。或者说，在同一原

子中,不能有运动状态完全相同的两个电子。各电子层最多容纳的电子数为: $2n^2$ 个电子。

(2) 能量最低原理: 电子总是尽先排布在能量最低的电子层里, 然后由里向外依次排布在能量逐渐升高的电子层里, 要尽可能使整个原子系统能量最低。

$K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow N \cdots$ (从 $M \rightarrow N \cdots$ 开始出现能量交错的现象)

(3) 最外层、次外层原则: 最外层不超过 8 个电子(K 层不超过 2 个电子), 次外层不超过 18 个电子(L 层不超过 8 个电子)。

(4) 洪特规则: 在相同电子层和相同电子亚层上分布的电子, 总是尽先分占不同的轨道, 且自旋方向相同。半满、全满或全空状态时相对较稳定。

全满: s^2 、 p^6 、 d^{10} 、 f^{14} ;

半满: s^1 、 p^3 、 d^5 、 f^7 ;

全空: s^0 、 p^0 、 d^0 、 f^0 。

以上规律, 相互制约。

6. 核外电子的表示方法

(1) 原子结构示意图(图 1-1):

以 $_{10}\text{Ne}$ 、 $_{11}\text{Na}$ 、 $_{13}\text{Al}^{3+}$ 、 $_{16}\text{S}^{2-}$ 、 $_{18}\text{Ar}$ 、 $_{20}\text{Ca}$ 为例, 它们的结构示意简图如图 1-2 所示:

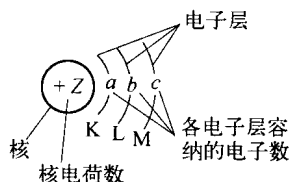


图 1-1

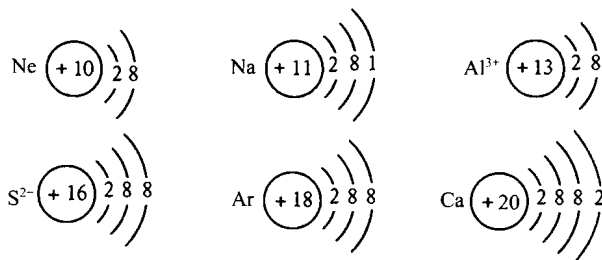


图 1-2

(2) 电子式: 表示原子或离子最外层电子结构的式子。

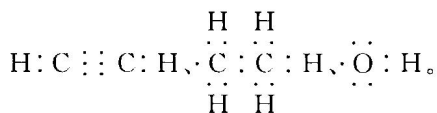
原子的电子式是在元素符号的周围用小黑点(或 $\times$)表示原子的最外层电子, 例如钠原子的电子式为 $\text{Na}^\times$, 氯原子的电子式为 $:\ddot{\text{Cl}}^\cdot$ 。

离子的电子式与原子的电子式的写法略有不同, 简单阳离子是由原子失去最外层电子后形成的, 一般用离子符号表示, 例如 Na^+ 、 Mg^{2+} 。

简单阴离子和带电的原子团的电子式必须加方括号, 并在括号的右上角标出该离子所带电荷的电性和电量, 例如氯离子的电子式为 $[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$, 氢氧根离子的电子式为 $[:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$, 铵

根离子的电子式为 $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}\right]^+$ 。

由多个原子组成的化合物或基团的电子式中, 元素符号周围小黑点的总数应该等于电子式中所有原子最外层电子数之和。运用电子式还可以表示共价化合物分子、离子化合物以及烃基和官能团等结构, 例如 NH_3 、 C_2H_2 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{OH}$ 的电子式分别为: $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ 、 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ 、 $\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H}$ 、 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 。



(3) 核外电子排布式：表示原子核外电子在每个电子层中各个亚层排布情况的式子。

书写电子排布式时，要从左向右按电子层能量递增的顺序排列；每个电子层中的亚层是按 s, p, d, f 能量递增的顺序排列；各电子亚层上的电子数标在亚层符号的右上角。

例如：① 氮原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^3$ ，它表示氮原子核外 7 个电子的排布情况。

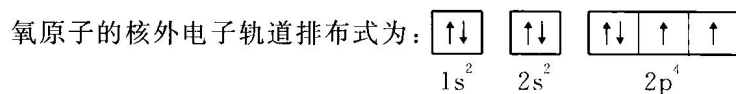
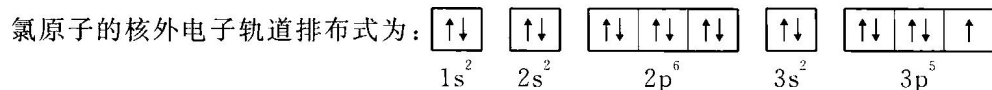
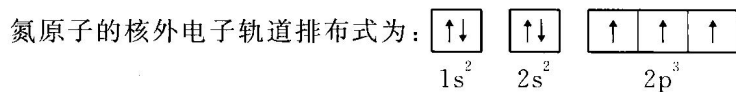
② 钠原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ，它表示钠原子核外 11 个电子的排布情况。

已知元素的核外电子排布式，便可推断元素的原子序数、核外电子总数、价电子构型以及它在周期表中的位置。元素所在的周期数等于电子排布式中最外层电子层数，元素所在的族数等于价电子数，例如氮元素处在第二周期、第 V A 族。

7. 核外电子轨道及核外电子轨道排布式

在多电子的原子中，处于同一电子层中同一亚层的不同轨道的电子，其能量是相同的，而处于不同亚层的电子能量是不相同的。在 K、L、M 电子层中，各亚层中轨道能量由低到高的顺序为： $E_{1s} < E_{2s} < E_{2p} < E_{3s} < E_{3p} < E_{3d}$ 。

原子核外电子排布也可以用轨道表示式来表示。以氮原子、氯原子、氧原子为例。



• 典型范例 •

【例 1】(1) 已知 ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 的原子质量分别为 $5.8077 \times 10^{-26} \text{ kg}$, $6.1394 \times 10^{-26} \text{ kg}$ ，求： ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 的相对原子质量(一个 $^{12}_6\text{C}$ 的原子质量为 $1.993 \times 10^{-26} \text{ kg}$)。

(2) 若 ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 在自然界的质量分数分别为 75.77% 和 24.23%，求：氯元素的相对原子质量和元素的近似相对原子质量。

分析：(1) $M = \frac{\text{一个原子的真实质量}}{\frac{1}{12} \text{一个 } ^{12}_6\text{C 的真实质量}}$ 。

$$^{35}\text{Cl} \text{ 的相对原子质量: } M = \frac{5.8077 \times 10^{-26} \text{ kg}}{\frac{1}{12} \times 1.993 \times 10^{-26} \text{ kg}} = 34.96885$$

$$^{37}\text{Cl} \text{ 的相对原子质量: } M = \frac{6.1394 \times 10^{-26} \text{ kg}}{\frac{1}{12} \times 1.993 \times 10^{-26} \text{ kg}} = 36.96590$$

(2) 氯元素的相对原子质量：

$$\begin{aligned}
 M &= M_1 \times a\% + M_2 \times b\% + M_3 \times c\% + \cdots \\
 &= 34.968\,85 \times 75.77\% + 36.965\,90 \times 24.23\% \\
 &= 35.45
 \end{aligned}$$

氯元素的近似相对原子质量:

$$\begin{aligned}
 M &= A_1 \cdot a\% + A_2 \cdot b\% + A_3 \cdot c\% + \cdots \\
 &= 35 \times 75.77\% + 37 \times 24.23\% \\
 &= 35.48
 \end{aligned}$$

解答: (1) ^{35}Cl 的相对原子质量为 34.968 85, ^{37}Cl 的相对原子质量为 36.965 90。(2) 氯元素的相对原子质量为 35.45, 氯元素的近似相对原子质量为 35.48。

【例 2】 下列说法正确的是()。

- A. SiH_4 比 CH_4 稳定
- B. O^{2-} 半径比 F^- 的小
- C. Na 和 Cs 属于第 I A 族元素, Cs 失电子能力比 Na 的强
- D. P 和 As 属于第 V A 族元素, H_3PO_4 酸性比 H_3AsO_4 的弱

分析: 选项 A 中 C 与 Si 属于同主族元素, 其氢化物的稳定性从上至下逐渐减弱, 即 CH_4 比 SiH_4 稳定; 选项 B 中 O^{2-} 与 F^- 的电子层结构相同, 根据电子层相同核电荷数小的离子半径大的规律, O^{2-} 半径大于 F^- 半径; 选项 C 中 Na 与 Cs 同主族, 随着核电荷数的增大, 原子失去电子的能力逐渐增强, 即失去电子的能力: $\text{Cs} > \text{Na}$; 选项 D, 根据同主族元素的最高价氧化物对应的水化物的酸性逐渐减弱, 碱性逐渐增强, 所以酸性: $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_3\text{AsO}_4$ 。

解答: C

【例 3】 某元素的一种同位素 X 的原子质量数为 A, 含 N 个中子, 它与 ^1H 原子组成 H_mX 分子, 在 a g H_mX 中所含质子的物质的量是()。

- A. $\frac{a}{A+m}(A-N+m)\text{mol}$
- B. $\frac{a}{A}(A-N)\text{mol}$
- C. $\frac{a}{A+m}(A-N)\text{mol}$
- D. $\frac{a}{A}(A-N+m)\text{mol}$

分析: X 原子的质子数为 $(A-N)$ 个, 一个 H_mX 中所含的质子数为 $(A-N+m)$ 个, H_mX 的摩尔质量为 $(A+m)$ g/mol, 所以 a g H_mX 中所含质子的物质的量为 $\frac{a}{A+m}(A-N+m)\text{mol}$ 。

解答: A



课后精练

• 基础练习 •

1. 微粒: ① 质子、② 中子、③ 电子, 在所有原子中均含有的微粒是()。

- A. ①②③ B. 仅① C. ①和③ D. ①和②

2. 原计划实现全球卫星通讯需发射 77 颗卫星,这与铱(Ir)元素的原子核外电子数恰好相等,因此称为“铱星计划”。已知铱的一种同位素是 $^{191}_{77}\text{Ir}$,则其核内的中子数是()。

- A. 77 B. 114 C. 191 D. 268

3. 几种微粒具有相同的核电荷数,则可说明()。

- A. 可能属于同一种元素 B. 一定是同一种元素
C. 一定互为同位素 D. 核外电子个数一定相等

4. 下列关于电子运动的描述中,不正确的是()。

- A. 核外电子绕核做高速的圆周运动
B. 核外电子运动没有确定的轨迹
C. 电子的质量小,也不能测定电子运动速率
D. 核外电子的运动速度接近光速

5. 下列有关原子结构的说法,正确的是()。

- A. 稀有气体元素原子的最外层电子数都是 8
B. 非金属元素的最外层电子数都大于 3
C. 金属元素的最外层电子数都小于 4
D. 氢原子的电子云是球形对称的

6. 下列叙述中,正确的是()。

- A. 在多电子的原子里,能量低的电子通常在离核近的区域内运动
B. 核外电子总是先排在能量低的电子层上,例如只有排满了 M 层后才排 N 层
C. 两种微粒,若核外电子排布完全相同,则其化学性质一定相同
D. 微粒的最外层只能是 8 个电子才稳定

7. 硼有两种天然同位素 $^{10}_{5}\text{B}$ 、 $^{11}_{5}\text{B}$,硼元素的相对原子质量为 10.80,则对硼元素中 $^{10}_{5}\text{B}$ 质量分数的判断正确的是()。

- A. 20% B. 略大于 20%
C. 略小于 20% D. 80%

8. 某元素 R 原子的核外电子数等于核内中子数,该元素的单质 2.8 g 与氧气充分反应,可得到 6 g 化合物 RO_2 ,则该元素的原子()。

- A. 具有三层电子 B. 具有两层电子
C. 最外层电子数为 5 D. 最外层电子数为 4

9. 元素 A 的原子最外层有 6 个电子,元素 B 的原子最外层有 3 个电子,则 A 与 B 形成的化合物可能的化学式是()。

- A. B_2A_3 B. B_2A C. BA_2 D. BA

10. 具有下列结构的原子一定属于碱金属的是()。

- A. 最外层上只有一个电子
B. 最外层电子数为次外层电子数的一半
C. M 层电子数为 K 层电子数的二分之一
D. K、L 层电子数之和比 M、N 层电子数之和大 1

11. X、Y 两种元素的原子的质子数之和为 20,两元素形成的化合物在水溶液中能电离出

电子层结构相同的阴、阳离子,则 X、Y 形成的化合物是()。

- A. MgF_2 B. NaF C. LiCl D. Na_2O

12. 下列电子式书写错误的是()。

- A. $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C:}\ddot{\text{O}}\text{:}$ B. $\text{:N:}\ddot{\text{N}}\text{:}$
C. $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}]^-$ D. $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-}\text{Na}^+$

13. 设某原子核内质子数为 M ,中子数为 N ,则下列说法正确的是()。

- A. 不能由此确定该元素的相对原子质量
B. 这种元素的相对原子质量为 $M+N$
C. 若 ^{12}C 的质量为 $W\text{ g}$,此原子的质量为 $(M+N) \cdot W\text{ g}$
D. 核内中子的总质量小于质子的总质量

14. X、Y、Z 和 R 分别代表四种元素,如果 ${}_a\text{X}^{m+}$ 、 ${}_b\text{Y}^{n+}$ 、 ${}_c\text{Z}^{n-}$ 、 ${}_d\text{R}^{m-}$ 四种离子的电子层结构相同(a 、 b 、 c 、 d 为元素的原子序数),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. $b-d=n+m$

15. 写出下列物质的电子式: Na_2S _____、 MgCl_2 _____、 H_2S _____、 CO_2 _____、 NH_4Cl _____、 NaOH _____。

16. 用元素符号回答下列问题: 原子序数 1~18 号元素中,原子半径最小的是 _____,元素非金属性最强的是 _____,单质硬度最大的是 _____。

• 拓展提高 •

1. 若 ${}_a\text{A}^{n+}$ 与 ${}_b\text{B}^{2-}$ 两种离子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. $b-n+2$

2. R 原子的核内质子数为 m ,中子数为 n ,则下列叙述错误的是()。

- A. 这种元素的相对原子质量为 $m+n$
B. 不能由此确定该元素的相对原子质量
C. 其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比约为 $(m+n):12$
D. 原子核内中子数为 n 的原子可能是 R 原子的同位素

3. $11\text{ g }^2\text{H}_2^{18}\text{O}$ 所含的中子的物质的量为()。

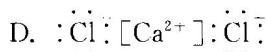
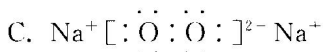
- A. 4.5 mol B. 5 mol C. 5.5 mol D. 6 mol

4. 阴离子 X^{n-} 含中子 N 个, X 的质量数为 A ,则 $a\text{ g X}$ 的氢化物中含质子的物质的量是()。

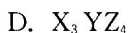
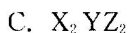
- A. $\frac{A}{a}(N-a)\text{ mol}$ B. $a\text{ mol}$
C. $\frac{A}{a+n}(N+n)\text{ mol}$ D. $\frac{a}{A+n}(A-N+n)\text{ mol}$

5. 下列电子式中,正确的是()。

- A. $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \right]^+ \text{Cl}^-$ B. $[\text{NH}_4^+][\text{:}\ddot{\text{Br}}\text{:}]^-$



6. X、Y、Z 三种元素的原子,其核外电子排布分别为: X 最外层有 1 个电子,Y 有 3 个电子层,最外层电子数比次外层的少 3,Z 的最外层电子数是次外层的 3 倍。由这三种元素组成的化合物的化学式可能是()。



7. A、B、C、D 四种短周期元素,其离子 A^+ 、 B^{2+} 、 C^- 、 D^{2-} 具有相同的电子层结构,下列判断正确的是()。

A. 原子序数由大到小的顺序是: $\text{B} > \text{A} > \text{C} > \text{D}$

B. 离子半径由大到小的顺序是: $\text{B}^{2+} > \text{A}^+ > \text{C}^- > \text{D}^{2-}$

C. A、B、C、D 四种元素可能属于同一周期

D. A、B、C、D 四种元素一定属于同一主族元素

8. 请写出五种化学性质不同的物质的化学式,这些物质的原子核外都具有 10 个电子,它们的化学式分别为_____、_____、_____、_____、_____。

9. A、B 两元素组成 4 核 42 个电子的 -2 价阴离子,已知 A 元素原子核内质子数比 B 元素原子核内质子数多 8 个,由此可确定,该阴离子的化学式是_____。

10. 有 A、B、C、D、E 五种微粒:

① A 微粒核内有 14 个中子,核外 M 电子层上有 2 个电子;

② B 微粒得到 2 个电子后,其电子层结构与 Ne 相同;

③ C 微粒带有一个单位的正电荷,核电荷数为 11;

④ D 微粒核外有 18 个电子,当失去 1 个电子时呈电中性;

⑤ E 微粒不带电,其质量数为 1。

试回答下列问题:

(1) 分别写出微粒 A、B、C、D、E 的元素符号: _____、_____、_____、_____、_____。

(2) 分别写出微粒 A、B、C、D、E 的核外电子排布式: _____, _____, _____, _____, _____。

(3) B、C、D 所属三种元素共同组合时所形成的物质有多种,请写出它们的化学式_____。

11. A、B、C、D 为具有相同电子层数的四种元素。已知: 0.2 mol A 与酸充分反应后可生成 2.24 L H_2 (标准状况); B 原子的最外层电子数比最内层电子数多 1 个; C、D 离子的电子层结构与氩原子相同; C 在点燃时与氧气反应生成的氧化物是引起自然界中酸雨形成的主要原因; D 单质常温时为气态。

(1) A、B、C、D 的元素名称分别为: A _____, B _____, C _____, D _____。

(2) B 原子的原子结构示意图为: _____。

(3) 写出 A、B、C、D 四种元素的最高氧化物对应水化物相互之间发生反应的化学方程式: _____。

1.2 元素周期律



教材精析

• 要点剖析 •

1. 随核电荷数的递增,元素原子最外层电子排布呈现的规律

随着核电荷数的递增,每个周期的元素,它们的最外层电子排布总是从 ns^1 开始到 ns^2np^6 的稳定结构结束。每个周期最后一种元素都是 0 族稀有气体元素。

2. 随核电荷数的递增,元素原子半径(除稀有气体元素外)呈现的规律

随着核电荷数的递增,半径重复出现从大逐渐变小。同一周期从左到右,半径逐渐由大变小(除了稀有气体元素原子半径特别大);同一主族从上到下,半径逐渐由小变大。

3. 随核电荷数的递增,元素的主要化合价呈现周期性的变化

随核电荷数的递增,最高正价重复出现从 +1 逐渐递增到 +7;最低负价重复出现从 -4 递变到 -1。氟没有正价,氧没有最高正价。

主族元素最高正价 = 主族序数 = 原子最外层电子数

主族元素最低负价 = 主族序数 - 8 (除第一周期外)

4. 随核电荷数的递增,元素的化学性质呈现出相应的周期性变化

随核电荷数的递增,同一周期从左到右,非金属性(即元素原子得电子的能力)增强,金属性(即元素原子失电子的能力)减弱。同一主族从上到下,非金属性减弱,金属性增强。

5. 判断元素金属性的强弱

(1) 元素的单质与水(或酸)反应置换出氢气越容易,则该元素的金属性越强;反之,越弱。

(2) 元素最高价氧化物的水化物的碱性越强,则该元素的金属性越强;反之,越弱。

如下表示例。

元 素	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{13}\text{Al}$
单质与水的反应	常温下剧烈反应	常温下反应较慢	加热下可以反应
最高价氧化物的水化物的碱性	强	较弱	很弱

6. 判断元素非金属性的强弱

(1) 元素单质与氢气生成气态氢化物越容易,该元素的非金属性越强;反之,越弱。