



同步课程

TONG BU XUE CHENG

高中新课程

化学

必修 2



同步 学程

高中新课程

化学

必修2

同步学程

化学

必修2

※

明天出版社出版发行

(济南市经九路胜利大街39号)

<http://www.sdpress.com.cn>

<http://www.tomorrowpub.com>

各地新华书店经销 山东省无棣县教育实业公司印刷厂印刷

※

787×1092毫米 16开 6.5印张 170千字

2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5332-5988-4

定价:5.50元

如有印装质量问题 请与出版社联系调换



为了更好地贯彻素质教育要求,落实《山东省普通高中课程设置及教学指导意见(试行)》,帮助广大师生更好地理解和把握实验教材的内容和要求,全面提高学生的自主学习能力,我们依据教育部颁布的《普通高中课程方案(实验)》、各学科课程标准和现行教材,组织部分一线骨干教师和教学研究人员编写了这套《同步学程》丛书,主要供高中学生同步学习使用。这套丛书对指导普通高中新课程实验,提高学生的综合素质,都将起到积极地促进作用。

这套丛书包括思想政治、语文、数学、英语、物理、化学、生物、历史、地理共九个学科的所有必修模块和部分选修模块,并根据教学进度同步发行。各模块根据新课程的内容特点按单元(节、课)编写,指导学生在规定的课时内完成学习任务,提高学习效率。

这套丛书有以下几个方面的特点:

1. 注重体现普通高中课程改革的理念和要求,帮助师生进行课程实验,用好用活教材;
2. 注重体现“知识和能力、过程和方法、情感态度和价值观”的三维目标要求,在帮助学生牢固掌握基础知识的前提下,努力提高学生的应用能力;
3. 注重设置问题情境,拓宽知识背景,指导学生掌握科学的学习方法,自主探究未知领域,培养学生的探索精神和创新能力;
4. 注重与新课程实验的同步性,紧密配合各学科的学习,按单元(节、课)分配学习课时,组织学习训练内容,既便于教师指导又便于学生自学。

参加《化学》(必修2)编写工作的老师及分工情况:李东亭、陈丙国、赵渤海(第1章),李玉静、刘芳、王云霞(第2章),柳聪、田翠珍(第3章),袁秀华老师负责统稿。

希望这套《同步学程》丛书能够帮助同学们学好新课程,打牢基础,提升素质,实现理想。

2009年1月



第1章 原子结构与元素周期律

第1节 原子结构	(1)
第2节 元素周期律和元素周期表	(7)
第3节 元素周期表的应用	(12)
自主评价(一)	(18)
自主评价(二)	(21)

第2章 化学键 化学反应与能量

第1节 化学键与化学反应	(24)
第2节 化学反应的快慢和限度	(30)
第3节 化学反应的利用	(36)
自主评价(一)	(42)
自主评价(二)	(45)

第3章 重要的有机化合物

第1节 认识有机化合物	(49)
第2节 石油和煤 重要的烃	(53)
第3节 饮食中的有机化合物	(61)
第4节 塑料 橡胶 纤维	(75)
自主评价(一)	(82)
自主评价(二)	(85)
综合练习	(89)
参考答案	(93)

第1章

原子结构与元素周期律

第1节 原子结构

第1课时 原子核 核素

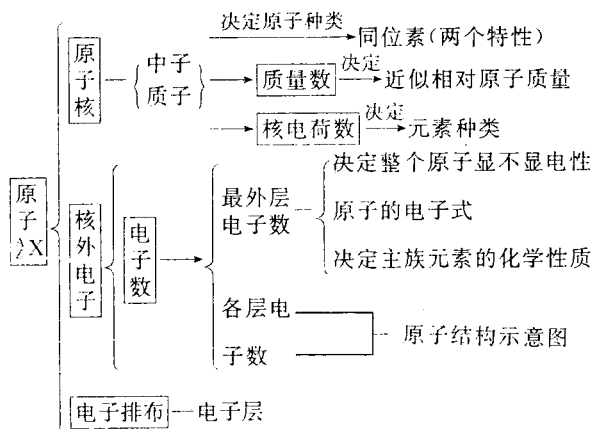
学习目标

1. 了解原子的组成及核素、同位素的概念。
2. 理解原子序数、核电荷数、质子数、中子数、核外电子数以及质量数与质子数、中子数之间的相互关系。

知识点击

1. 原子的组成及各基本粒子的关系

(1) 原子的组成



(2) 构成原子或离子的各基本粒子间的数量关系

① 阳离子核外电子数 = 核内质子数 - 电荷数

② 阴离子核外电子数 = 核内质子数 + 电荷数

2. 相对原子质量

(1) 同位素的相对原子质量,是指以碳的一种核素 ^{12}C 的一个原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准,其他原子的质量跟它相比较所得的数值,就是该种原子的相对原子质量。

(2) 同位素的质量数。如果忽略电子的质量,将原子核内所有的质子和中子的相对质量取近似整数值,加起来所得的数值叫做质量数,也就是原子的近似相对原子质量。

质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)

(3) 元素的相对原子质量,是按各种天然核素所占的一定百分比(原子个数的百分比)计算出来的平均值。其计算公式可表示为元素的相对原子质量 = $A \times a\% + B \times b\% + C \times c\% + \dots$ 可见,元素的相对原子质量属于元素范畴的概念,而不属于原子范畴的概念。

(4) 元素的近似相对原子质量,用同位素的质量数和各种天然核素所占的一定百分比计算出的元素的相对原子质量,叫做元素的近似相对原子质量。

3. 核素与同位素

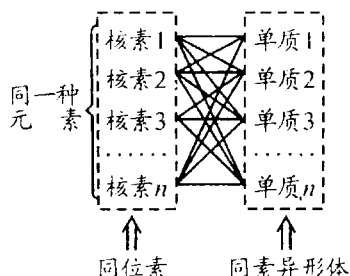
(1) 元素是具有相同质子数(核电荷数)的同一类原子的总称。元素的种类是由原子核内的质子数决定的。

(2) 核素是指具有一定数目质子和一定数

目子的一种原子。每一种核素都是一种原子,不同的核素是不同的原子。中子数决定核素的种类。

(3)同位素指的是质子数相同而中子数不同的同一元素的不同核素的互称。显然互为同位素的不同核素属于同一元素。质子数和中子数共同决定同位素的种类。

(4)核素、同位素、同素异形体之间的关系。



(5)同位素具有以下两个特点:

①同一元素的各种同位素,虽然其质量数不同,其物理性质有所差别,但化学性质几乎完全相同。

②在天然存在的某种元素里,不论是游离态还是化合态,各种同位素所占的原子个数百分比一般是不变的。

(6)同位素的主要用途:

- ①作为放射源和进行同位素示踪。
- ②用于求算元素的相对原子质量。



自主练习

1. 决定原子种类的是 ()
 - A. 质子数
 - B. 电子数
 - C. 只有中子数
 - D. 质子数和中子数
2. 下列叙述错误的是 ()
 - A. ^{13}C 和 ^{14}C 属于同一种元素,它们互为同位素
 - B. ^1H 和 ^3H 是不同的核素,它们的质子数相等
 - C. ^{14}C 和 ^{14}N 的质量数相等,它们的中子数不

等

D. ^6Li 和 ^7Li 的电子数相等,中子数也相等

3. ^{17}O 和 ^{16}O 原子核外的电子数相比较,前者与后者的关系是 ()

A. 大于 B. 小于
C. 等于 D. 不能确定

4. 离子 A^{m+} 和 B^{n-} 的电子层结构相同,则 A^{m+} 和 B^{n-} 的质子数相比较,它们的关系是 ()

A. 大于 B. 小于
C. 等于 D. 不能确定

5. 某粒子用 $^{\text{Z}}\text{R}^{n+}$ 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. 质量数 $= Z + A$

6. 核裂变产生的核能可用于发电, $^{235}_{92}\text{U}$ 是一种常用的核燃料,下列有关说法错误的是 ()

A. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{12}_6\text{C}$ 的质量比约为 235 : 12
B. $^{235}_{92}\text{U}$ 中中子数比质子数多 51
C. U 元素的相对原子质量为 235
D. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 属于同一种元素

7. 分析发现,某陨石中含有半衰期极短的一种镁的放射性同位素 ^{28}Mg ,该同位素的原子核内的中子数是 ()

A. 12 B. 14 C. 16 D. 18

8. 据科学家预测,月球的土壤中吸附着数百万吨的 ^3_2He ,每百吨 ^3_2He 核聚变所释放出的能量相当于目前人类一年消耗的能量。在地球上,氦元素主要以 ^4_2He 的形式存在。下列说法正确的是 ()

A. ^4_2He 原子核内含有 4 个质子
B. ^3_2He 和 ^4_2He 互为同位素

- C. ${}^3_2\text{He}$ 原子核内含有 3 个中子
- D. ${}^4_2\text{He}$ 的最外层电子数为 2, 所以 ${}^4_2\text{He}$ 具有较强的金属性
9. 铋在医药方面有重要应用。下列关于 ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ 和 ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ 的说法正确的是 ()
- A. ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ 和 ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ 都含有 83 个中子
- B. ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ 和 ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ 互为同位素
- C. ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ 和 ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ 的核外电子数不同
- D. ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ 和 ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ 分别含有 126 和 127 个质子
10. 两种微粒的质子数和电子数均分别相等, 它们不可能是 ()
- A. 一种阳离子和一种阴离子
- B. 一种单质和一种化合物分子
- C. 一种分子和一种离子
- D. 一种原子和一种分子
11. 对相同状况下的 ${}^{12}\text{C}^{18}\text{O}$ 和 ${}^{14}\text{N}_2$ 两种气体, 下列说法正确的是 ()
- A. 若质量相等, 则质子数相等
- B. 若原子数相等, 则中子数相等
- C. 若分子数相等, 则体积相等
- D. 若体积相等, 则密度相等
12. 下列离子中, 电子数大于质子数且质子数大于中子数的是 ()
- A. D_3O^+ B. Li^+
- C. OD^- D. OH^-
13. Se 是人体必需的微量元素, 下列关于 ${}^{78}_{34}\text{Se}$ 和 ${}^{80}_{34}\text{Se}$ 的说法正确的是 ()
- A. ${}^{78}_{34}\text{Se}$ 和 ${}^{80}_{34}\text{Se}$ 互为同素异形体
- B. ${}^{78}_{34}\text{Se}$ 和 ${}^{80}_{34}\text{Se}$ 互为同位素
- C. ${}^{78}_{34}\text{Se}$ 和 ${}^{80}_{34}\text{Se}$ 分别含有 44 和 46 个质子
- D. ${}^{78}_{34}\text{Se}$ 和 ${}^{80}_{34}\text{Se}$ 都含有 34 个中子
14. 下列叙述错误的是 ()
- A. ${}^{13}\text{C}$ 和 ${}^{14}\text{C}$ 属于同一种元素, 它们互为同位素
- B. ${}^1\text{H}$ 和 ${}^2\text{H}$ 是不同的核素, 它们的质子数相等
- C. ${}^{14}\text{C}$ 和 ${}^{14}\text{N}$ 的质量数相等, 它们的中子数不等
- D. ${}^6\text{Li}$ 和 ${}^7\text{Li}$ 的电子数相等, 中子数也相等
15. 已知一个 N_2O_5 分子的质量为 $a\text{kg}$, 一个 N_2O_5 分子的质量为 $b\text{kg}$, 若以一个氧原子质量的 $\frac{1}{16}$ 作为相对原子质量的标准, 则 NO_2 的相对分子质量数值如何表示? (用含 a 、 b 的式子表示)

第2课时 核外电子排布

学习目标

1. 了解原子核外电子排布规律,能画出 1—18 号元素的原子结构示意图。
2. 了解原子的最外层电子排布与元素的原子得、失电子能力和化合价的关系。

知识点击

核外电子的运动特征

1. 电子的能量状况

任何一个电子都具有一定的能量。在同一原子核外,各电子的能量不尽相同,有的还差别较大。

2. 电子运动区域的差别

在含有多个电子的原子中,能量低的电子通常在离核较近的区域内运动,能量高的电子通常在离核较远的区域内运动。

3. 电子层

根据电子的能量差别和通常运动区域的不同,可以认为,电子是在原子核外距核由近及远、能量由低至高的不同电子层上分层排布的。通常把能量最低、离核最近的电子层叫做第一层;能量稍高、离核稍远的电子层叫做第二层;由里往外依次类推,共有 7 个电子层。

4. 核外电子排布的规律

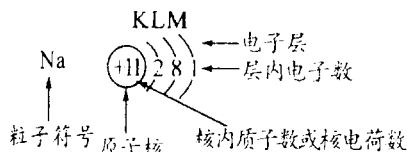
核外电子的分层运动,又叫核外电子的分层排布,其主要规律有:(1)原子核外电子总是先排在能量最低的电子层,然后由里往外,依次排在能量逐步升高的电子层(能量最低原理)。即排满了 K 层才排 L 层,排满了 L 层才排 M 层;(2)原子核外每个电子层最多容纳 $2n^2$ 个电子;(3)原子最外层电子数不超过 8 个电子(K 层为最外层不超过 2 个电子);(4)原子次外层

电子数不超过 18 个电子(K 层为最外层不能超过 2 个电子,L 层为次外层不能超过 8 个电子)。

5. 核外电子分层排布的表示方法

原子(或离子)结构示意图:用来表示原子(或离子)的核电荷数和核外电子在各层上排布的图示。

(1)原子结构示意图:



(2)离子结构示意图:



6. 元素的性质与原子核外电子排布的关系

(1)稀有气体的不活泼性:稀有气体元素原子最外层有 8 个电子(He 是 2 个电子),处于相对稳定结构,因此化学性质稳定,一般不跟其他物质发生化学反应。

(2)金属元素与非金属元素的比较(一般规律)见下表:

	最外层电子数	得失电子趋势	元素的性质
金属元素	<4	易失	金属性
非金属元素	≥ 4	易得	非金属性

7. 本课小拓展

(1)核外有 10 个电子的微粒(10 电子体)

①分子:Ne、HF、H₂O、NH₃、CH₄。

②阳离子:Na⁺、Mg²⁺、Al³⁺、NH₄⁺、H₃O⁺。

③阴离子:N³⁻、O²⁻、F⁻、OH⁻、NH₂⁻。

(2)核外电子总数为 18 个电子的微粒共有 16 种

①阳离子有 K⁺、Ca²⁺;

②阴离子有 P³⁻、S²⁻、HS⁻、Cl⁻

③分子有 Ar、HCl、H₂S、PH₃、SiH₄、F₂、H₂O₂、C₂H₆、CH₃OH、N₂H₄。

(3)核外电子总数及质子总数均分别相同的离子组是 Na⁺、NH₄⁺、H₃O⁺ 或 F⁻、OH⁻、

NH_2^-

(4)单核微粒与其构成微粒之间的相互关系

已知某单核微粒的质量数为 A , 中子数为 N , 所带电荷数为 n , 求核外电子数 e^-

①若单核微粒为原子 ${}_Z^AX$: $e^- = Z = A - N$

②若单核微粒为阳离子 ${}_Z^AX^{n+}$:

$$e^- = Z - n = A - N - n$$

③若单核微粒为阴离子 ${}_Z^AX^{n-}$:

$$e^- = Z + n = A - N + n$$

因此, A 、 N 、 n 、 e^- 四个量中只要知道其中三个就可以求另一个。

(5)前 18 号元素的原子结构的特殊性

①原子核中无中子的原子: ${}_1^1\text{H}$ 。

②最外层有 1 个电子的元素: H 、 Li 、 Na 。

③最外层有 2 个电子的元素: Be 、 Mg 、 He 。

④最外层电子数等于次外层电子数的元素: Be 、 Ar 。

⑤最外层电子数是次外层电子数 2 倍的元素为 C , 是次外层电子数 3 倍的元素为 O , 是次外层电子数 4 倍的元素为 Ne 。

⑥电子层数与最外层电子数相等的元素: H 、 Be 、 Al 。

⑦电子总数为最外层电子数 2 倍的元素: Be 。

⑧次外层电子数是最外层电子数 2 倍的元素: Li 、 Si 。

⑨内层电子数是最外层电子数 2 倍的元素: Li 、 P 。

掌握了上述一些结构特点及规律可以迅速推断元素及其原子序数等。



自主练习

1. 下列说法中不正确的是 ()

A. 在含有多个电子的原子中, 电子是分层排布的

B. 在原子核外的各电子层中, 能量高的离核近, 能量低的离核远

C. 在原子核外的各电子层中, 电子层数大的能量高, 层数小的能量低

D. 在原子核外的各电子层中, 电子层数大的离核远, 层数小的离核远

2. 下列关于核外电子排布的说法中不正确的是 ()

A. 第 n 电子层中最多可容纳的电子数为 $2n^2$

B. 第二电子层中最多可容纳的电子数为 8

C. 次外层电子数均为 8 个

D. 最多可容纳 2 个电子的电子层一定是第一电子层

3. 某微粒的各层电子数之和为偶数, 该微粒可能是下列中的 ()

A. ${}_3^7\text{Li}$ B. ${}_7^{14}\text{N}$ C. ${}_8^{16}\text{O}$ D. ${}_{17}^{35}\text{Cl}^-$

4. 下列原子中, 易通过得电子或失电子形成像 Ne 原子一样的电子层结构的粒子是 ()

A. Li B. Na C. S D. Cl

5. 下列数字是有关原子最外层的电子数, 它们的对应元素最有可能是非金属元素的是 ()

A. 1 B. 2 C. 4 D. 7

6. 下列原子结构示意图正确的是 ()

A. $(+17) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 7 \end{array}$ B. $(+17) \begin{array}{c} 2 \\ 7 \\ 8 \end{array}$

C. $(+19) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 9 \end{array}$ D. $(+19) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \\ 1 \end{array}$

7. 根据下列原子结构示意图的共同特征, 可把

$(+11) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$ 、 $(+19) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array}$ 、 $(+20) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array}$ 三种微粒归为一类, 下面的微粒可以归入此类的是 ()

A. $(+10) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$ B. $(+16) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array}$

C. $(+12) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$ D. $(+9) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$

8. 核电荷数为 1~18 的元素中,下列说法正确的是 ()

- A. 最外层只有 1 个电子的元素一定是金属元素
- B. 最外层有 2 个电子的元素不一定是金属元素
- C. 原子核外各层电子数相等的元素一定是金属元素
- D. 最外层电子数为 7 的元素,最高正价为 +7

9. 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,其中按核电荷数由大到小排列的是 ()

- A. $B^{2+} > A^+ > C^- > D^{2-}$
- B. $D^{2-} > C^- > A^+ > B^{2+}$
- C. $C^- > D^{2-} > A^+ > B^{2+}$
- D. $B^{2+} > A^+ > D^{2-} > C^-$

10. 对于第 n 电子层,若它作为原子的最外层,则容纳的电子数最多与 $(n-1)$ 层相同,当它作为次外层,则其容纳的电子数比 $(n+1)$ 层上的电子最多能多 10 个,则第 n 层为 ()

- A. L 层
- B. M 层
- C. N 层
- D. 任意层

11. 已知 A、B 两元素的原子序数均小于 18,它们的最外层分别有 n 个和 m 个电子,次外层分别有 $n+2$ 和 $m-4$ 个电子,则元素 A 是_____,B 是_____,AB 所形成的化合物的分子式为_____。

12. 用 A^+ 、 B^- 、 C^{2-} 、D、E、F、G 和 H 分别表示含有 18 个电子的八种微粒(离子或分子),请回答:

(1) A 元素是_____,B 元素是_____,C 元素是_____ (用元素符号表示)。

(2) D 是由两种元素组成的双原子分子,其分子式为_____。

(3) E 是所有含 18 个电子的微粒中氧化能力最强的分子,其分子式为_____。

(4) F 是由两种元素组成的三原子分子,其分子式为_____,电子式是_____。

(5) G 分子中含有 4 个原子,其分子式是_____。

(6) H 分子中含有 8 个原子,其分子式是_____。

13. 有 V、W、X、Y、Z 五种元素,它们的核电荷数依次增大,且都小于 20。其中:X、Z 是金属元素;V 和 Z 元素原子的最外层都只有一个电子;W 和 Y 元素原子的最外层电子数相同,且 W 元素原子第二层电子数是第一层电子数的 3 倍;X 元素原子的最外层电子数是 Y 元素原子最外层电子数的一半。由此推知(填元素符号):V 是_____,W 是_____,X 是_____,Y 是_____,Z 是_____。

14. A、B、C 为电子层数小于或等于 3 的元素,A 元素原子 M 层电子数为 K 层电子数的 $\frac{1}{2}$,B 元素原子 M 层电子数为次外层与最内层电子数之差,C 元素原子 L 层达稳定结构所需电子数为该层电子数的 $\frac{1}{3}$ 。由此推断三种元素的核电荷数及元素名称。

第2节 元素周期律和元素周期表

第1课时 元素周期律



学习目标

1. 了解元素原子核外电子排布、原子半径、主要化合价的周期性变化,认识元素周期律。
2. 认识元素化合价与原子结构的关系。
3. 会比较原子半径,离子半径的大小。



知识点击

1. 元素周期律的内容和实质

元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性变化,这个规律叫做元素周期律。元素性质的周期性变化是元素原子的核外电子排布周期性变化的必然结果,这就是元素周期律的实质。

2. 元素性质的周期性变化

(1)元素原子核外电子排布的周期性:随着原子序数的递增,每隔一定数目的元素,会重复出现最外层电子从1个递增到8个的情况。

(2)元素原子半径的周期性变化:当电子层数相同时,随着原子序数的递增,原子半径逐渐减小而呈现周期性变化。如 $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Si} > \text{P} > \text{S} > \text{Cl}$ (稀有气体元素除外)。

(3)元素主要化合价的周期性变化:电子层数相同时,随着原子序数的递增,元素的最高正价从+1价 $\rightarrow$ +7价(氧、氟除外);中部开始有负价,并从-4价 $\rightarrow$ -1价(金属元素无负价)。

注意:①元素各项性质的周期性变化不是简单的重复,而是在新的发展基础上重复前面元素的相似性质。

②随着原子序数的逐渐增大,元素间性质

的差异也在逐渐增大,而且由量变引起质变。

3. 元素化合价与原子结构的关系

元素原子的最外层电子通常称价电子

(1)原子的最外层电子数等于元素的最高正价。

(2)只有非金属元素才有负价,其绝对值等于8与最外层电子数之差。

(3)若原子的最外层电子数为奇数(m),则元素的正常化合价为一系列连续的奇数,从+1价到+ m 价,若出现偶数则为非正常化合价,其氧化物是不成盐氧化物,如 NO_2 、 NO 。

(4)若原子的最外层电子数为偶数(m),则正常化合价为一系列连续的偶数,从-2价到+ m 价。如 $\overset{-2}{\text{S}}$ 、 $\overset{+4}{\text{S}}$ 、 $\overset{+6}{\text{S}}$ 。

(5)所有元素都有零价。

4. 粒子半径大小的比较方法

按“四看”规律进行比较

一看电子层数:在电子层数不同最外层电子数相同时,电子层越多,半径越大;

二看核电荷数:在电子层数相同时,核电荷数越大,半径越小;

三看电子数:在电子层数和核电荷数均相同时,电子数越多,半径越大;

四看属性:非金属元素形成的阴离子半径大于其原子半径,金属元素形成的阳离子半径小于其原子半径。

注意:①此规律对于原子、离子之间的半径比较均适用。

②稀有气体元素的原子半径不具有可比性,因测定依据不同。



自主练习

1. 下面是关于 8 种微粒的问题,请分别回答:

- ① $^{18}_8\text{O}$ ② $^{18}_9\text{F}$ ③ $^{12}_6\text{C}$ ④ $^{24}_{12}\text{Mg}$
 ⑤ $^{25}_{12}\text{Mg}$ ⑥ $^{23}_{11}\text{Na}$ ⑦ $^{23}_{11}\text{Na}^+$ ⑧ $^{35}_{17}\text{Cl}$

(1)中子数相同的微粒是 ()

- A. 只有④⑦ B. 只有①②③
 C. 只有①② D. 只有④⑥⑦

(2)下列关于这些微粒的结构示意图的判断,正确的是 ()

- A. ⑥和⑦相同 B. ④和⑥相同
 C. ④和⑤相同 D. 前三项均不对

(3)微粒的结构示意图中,有两个电子层结构的有 ()

- A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种

(4)在无机化合物中,化合价一定呈负价的是 ()

- A. ⑧ B. ② C. ① D. ③

2. 元素性质呈周期性变化的原因是 ()

- A. 相对原子质量逐渐增大
 B. 核电荷数逐渐增大
 C. 核外电子排布呈周期性变化
 D. 元素的化合价呈周期性变化

3. 下列粒子半径的比较中,正确的是 ()

- A. $r(\text{Na}^+) > r(\text{Na})$ B. $r(\text{Cl}^-) > r(\text{Cl})$
 C. $r(\text{Ca}^{2+}) > r(\text{Cl}^-)$ D. $r(\text{Mg}) > r(\text{Na})$

4. 某元素最高正化合价与最低负化合价的绝对值之差为 6,该元素的离子跟与其核外电子排布相同的离子所形成的化合物是 ()

- A. NaF B. KCl C. NaCl D. KF

5. 下列粒子半径大小比较正确的是 ()

- A. $r(\text{Na}^+) < r(\text{Mg}^{2+}) < r(\text{Al}^{3+}) < r(\text{O}^{2-})$
 B. $r(\text{S}^{2-}) > r(\text{Cl}^-) > r(\text{Na}^+) > r(\text{Al}^{3+})$

C. $r(\text{Na}) < r(\text{Mg}) < r(\text{Al}) < r(\text{S})$

D. $r(\text{Cs}) > r(\text{Rb}) > r(\text{K}) > r(\text{Na})$

6. 某元素 R 的原子序数小于 18,该元素的原子得到 1 个电子后形成具有稀有气体原子的原子层结构的离子,该元素可形成含氧酸 HRO_3 ,下列说法中正确的是 ()

- A. R 元素的最高正价是 +5 价
 B. R 元素还可形成其他含氧酸
 C. R 元素原子的最外层电子数为 7
 D. R 元素的原子序数为 7

7. 下列叙述正确的是 ()

- A. O、S、Na、Mg 的原子半径依次增大
 B. 元素的性质随着原子量的逐渐增加而呈周期性变化
 C. 电子层数相同的非金属原子,核电荷数越大,负化合价的绝对值越小
 D. 元素性质随原子序数的递增呈周期性变化的原因是核外电子排布呈周期性变化

8. 原子序数从 3~10 的元素,随着核电荷数的递增而逐渐增大的是 ()

- A. 电子层数 B. 电子数
 C. 原子半径 D. 化合价

9. 某元素硫酸盐的相对分子质量为 a,同价态的该元素的碳酸盐的相对分子质量为 b,则该元素的化合价可能是 ()

- A. $\frac{a-b}{a+b}$ B. $\frac{b-a}{36}$ C. $\frac{a-b}{36}$ D. $\frac{a-b}{18}$

10. X 和 Y 属短周期元素,X 原子的最外层电子数是次外层电子数的一半,Y 位于 X 的前一周期,且最外层只有一个电子,则 X 和 Y 形成的化合物的化学式可表示为 ()

- A. XY B. XY_2 C. XY_3 D. X_2Y_3

11. 有下列 4 种微粒:① $^{18}_8\text{O}$;② $^{23}_{11}\text{Na}$;③ $^{24}_{12}\text{Mg}$;④ $^{14}_7\text{N}$,用序号填空:

(1)按原子半径由大到小顺序排列的是_____。

(2)微粒中质子数小于中子数的是_____。

(3)在化合物中呈现的化合价数值最多的是_____。

(4)能形成 X_2Y_2 型化合物的是_____,能形成 XY_2 型化合物的是_____。

(5)按它们所形成简单离子半径由大到小顺序排列的是_____。

12. 1~20号元素中的某几种元素粒子的电子层结构均为 $(+x) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$,根据下列叙述,填写相应的粒子符号。

(1)A粒子一般不与其他物质发生反应,则A为_____。

(2)B粒子所属的元素是地壳中含量微多的,则B为_____。

(3)C粒子氧化性很弱,但获得一个电子后形成的电中性的原子还原性很强,则C为_____。

(4)D粒子与 H^+ 相结合形成的化合物能腐蚀玻璃,则D为_____。

第2课时 元素周期表



学习目标

1. 使学生认识元素周期表的结构以及周期、族等概念,理解原子结构与元素在周期表中的位置间的关系。

2. 使学生了解IIA族、VA族和过渡金属元素的某些性质和用途。

3. 通过对元素周期律的初探,使学生学会利

用各种图表(柱状图、折线图等)处理数据,提高他们分析、处理数据的能力。

知识点击

1. 元素周期表的编排原则

(1)将电子层数相同的元素按原子序数递增的顺序从左到右排列,排成一个横行;

(2)把最外层电子数相同的元素(个别除外)按电子层数递增的顺序从上到下排成一个个纵行。

2. 元素周期表的结构

元素周期表中有7个横行(即7个周期)和18个纵行(分为7个主族、7个副族、1个第VIII族和1个0族)。

(1)周期

短周期 三个	第1周期:2种元素	原子序数:1~2
	第2周期:8种元素	原子序数:3~10
	第3周期:8种元素	原子序数:11~18
长周期 三个	第4周期:18种元素	原子序数:19~36
	第5周期:18种元素	原子序数:37~54
	第6周期:32种元素	原子序数:55~86
不完全周期——第7周期:填满时32种元素		原子序数:87~118

(2)

主族(A):7个(第IA~第VIIA族,7个纵行)
副族(B):7个(第IIIB~第VIIB族,第IB族~第IIB族,7个纵行)
族:第VIII族:1个(第8、9、10纵行,共3个纵行)
0族:1个(稀有气体元素,1个纵行)
自左至右族的排列依次为:IA~IIA,IIIB~VIIB, VIII, IB~IIB, IIIA~VIIA, 0

(3)元素周期表还对金属元素和非金属元素进行了分区。如果沿着元素周期表中硼、硅、砷、碲、砹与铝、锗、铋、钋的交界处画一条虚线,

虚线的左面是金属元素,右面是非金属元素;位于虚线附近的元素,既表现金属元素的某些性质,又表现非金属元素的某些性质。

注意:对于主族元素来说,当元素所在周期序数 $\geq$ 主族序数时为金属元素;周期序数 $<$ 主族序数时为非金属元素(氢除外)。

(4)过渡元素,元素周期表中从ⅢB到ⅡB共10个纵行,包括了第Ⅷ族和全部副族元素,共60多种元素,统称为过渡元素,全部为金属元素,又叫做过渡金属。



自主练习

1. 下列说法中正确的是 ()

- A. “国防金属”通常指的是ⅡA族元素
- B. 氮族元素的单质都比较稳定
- C. 过渡元素都具有良好的导电性
- D. 过渡元素的单质都呈亮白色

2. 下列信息中不能从元素周期表中直接查得的是 ()

- A. 原子序数
- B. 原子的相对原子质量
- C. 元素符号
- D. 元素的相对原子质量

3. 已知a为ⅡA族元素,B为ⅢA族元素,它们的原子序数分别为m和n,且a、b为同一周期元素,下列关系式错误的是 ()

- A. $n=m+1$
- B. $n=m+11$
- C. $n=m+25$
- D. $n=m+10$

4. 不查周期表,根据所学知识推推原子序数为56的元素在周期表中处于 ()

- A. 第5周期ⅥA族
- B. 第5周期ⅡA族
- C. 第6周期ⅠA族

D. 第6周期ⅡA

5. 右图为周期表中短周期

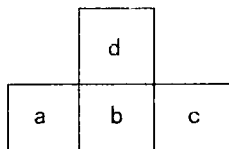
的一部分。已知a原子

的最外层上的电子数目

是次外层电子数目的一

半,下列说法中不正确的是 ()。

- A. 元素a的最高价氧化物的水化物的酸性比b的弱
- B. 元素a的原子半径比d的大
- C. 元素a的单质在空气中燃烧会导致“温室效应”
- D. 元素a的单质是良好的半导体材料



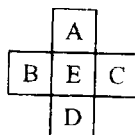
6. 如右图A、B、C、D、E是元素周

期表中的五种元素(不包括镧系

和锕系),下列说法不正确的是

()

- A. A、E原子序数之差不可能为2
- B. D、E原子序数之差可能是8、18或32
- C. B、C原子序数之差一定是2
- D. B、D原子序数之差不可能是7



7. 同主族两种元素原子的核外电子数的差值可能是 ()

- A. 6
- B. 12
- C. 26
- D. 30

8. 下列说法中,正确的是 ()

- A. 周期表中的主族都有非金属元素
- B. 周期表中的主族都有金属元素
- C. 周期表中的非金属元素都位于短周期
- D. 周期表中的过渡元素都是金属元素

9. 已知X、Y、Z三种主族元素在周期表中的相对位置如右图所示,且X的原子序数为a,下列

说法不正确的是 ()

- A. Y、Z的原子序数之和可能为2a
- B. Y的原子序数可能是a-17

C. Z 的原子序数可能是 $a+31$

D. X、Y、Z 一定都是短周期元素

		Y
	X	
Z		

10. 下图所表示的是元素周期表中一种元素的部分信息, 据此回答下列问题:

35.5	Cl
17	

(1) 该元素的名称是 _____, 它们位于元素周期表的第 _____ 周期、第 _____ 族。

(2) 该元素有 ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 两种天然稳定的同位素, ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 的物质的量之比为 _____。(简要写出计算过程)

11. A、B 两种离子具有相同的电子层结构, A、B 两元素的单质都能与水剧烈反应, 在反应中 A 单质做氧化剂, B 单质做还原剂, 则:

(1) A 离子的结构示意图为 _____, B 原子的结构示意图为 _____。

(2) A 元素位于第 _____ 周期 _____ 族, 新发现 A 的一种含氧酸的化学式为 HAO , 其中 A 的化合价为 _____。

(3) A 单质与水反应的化学方程式为 _____。

(4) B 单质与水反应的离子方程式为 _____。

12. A、B、C 为短期元素, 在周期表中所处的位置如图所示, A、C 两种元素的原子核外电子数之和等于 B 原子的质子数, B 原子核内质子数和中子数相等。

(1) 写出 A、B、C 三种元素名称 _____。

(2) B 位于元素周期表中第 _____ 周期、第 _____ 族。

(3) C 的原子结构示意图为 _____。

A		C
	B	

13. A、B、C 三种元素的原子具有相同的电子层数, 且 B 的核外电子数比 A 多 2 个, C 的质子数比 B 多 4 个, 1mol A 的单质与酸反应, 能置换出 1g H_2 , 这时 A 转化为具有与氖原子相同的电子层结构的离子。请回答下列问题:

(1) 写出 A、B、C 的元素符号 _____。

(2) 写出 A 的单质与水反应的离子方程式 _____。

(3) 写出 A 与 C 单质化合的化学方程式, 标出电子转移的方向及数目, 指出氧化剂和还原剂。

第3节 元素周期表的应用

第1课时 认识同周期元素性质的
递变规律

学习目标

1. 使学生掌握同周期元素性质的递变规律。能用原子结构的理论初步解释这些递变规律。

2. 了解原子结构、元素性质及该元素在周期表中的位置三者关系,初步学会运用元素周期表。



知识点击

1. 判断元素原子失电子能力强弱的依据

(1) 比较元素的单质跟水(或酸)反应置换出氢的难易程度。置换反应越容易发生,元素原子的失电子能力越强,则元素的金属性越强。

(2) 比较元素最高价氧化物对应水化物的碱性强弱。一般说来,碱性越强,元素原子失电子的能力越强,元素的金属性越强。

(3) 金属单质间的置换反应。一般地,金属性强的金属能把金属性弱的金属从其盐溶液或熔融物中置换出来。

(4) 金属阳离子氧化性强弱。金属阳离子氧化性越强,对应原子失电子能力就越弱,反之成立。

2. 判断元素原子得电子能力强弱的依据

(1) 比较元素的单质跟氢气化合的难易程度以及气态氢化物的稳定性。一般说来,反应越容易进行,生成的气态氢化物越稳定,元素原子得电子的能力越强。

(2) 比较元素最高价氧化物对应水化物的酸性。一般说来,酸性越强,元素原子得电子的能

力越强。

(3) 通过置换反应,若非金属 X 能把非金属 Y 从它的盐溶液或气态氢化物中置换出来,则非金属 X 原子得电子能力比 Y 强。

(4) 根据两元素化合时电子转移情况判断。

如 $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$, 是原子得电子能力为 $O > S$ 。

(5) 根据两元素形成化合物时的化合价判断。如 $Na \overset{+1}{Cl} \overset{-2}{O}$, 则得电子能力 $O > Cl$ 。

3. 同周期元素性质递变规律

随着元素原子序数的递增,元素原子的核电荷数增大,原子半径逐渐减小,原子失去电子的能力逐渐减弱,得到电子的能力逐渐增强。表现在金属单质与酸或水反应置换出氢越来越难,最高价氧化物对应水化物的碱性越来越弱,而非金属单质与氢气化合越来越容易,氢化物的稳定性越来越强,最高价氧化物对应水化物的酸性越来越强。



自主练习

1. 在 14—17 号元素中,最高正化合价与最低负化合价之间的关系是 ()

- A. 正化合价绝对值都大于负化合价绝对值
- B. 正化合价绝对值都等于负化合价绝对值
- C. 正、负化合价的绝对值之和等于 8
- D. 正、负化合价的绝对值相等

2. 第 7 周期为不完全周期,若将来发现后把这一周期元素全部排满,则下列有关第 7 周期元素的推论可能错误的是 ()

- A. 第 7 周期排满有 32 种元素
- B. 第 7 周期排满时最后一种单质不与任何物质发生化学反应
- C. 第 7 周期第 VII A 族元素原子序数为 117,