

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

# 化学学习指导与练习

(基础版)

(第二版)

主编 刘尧 徐英岚



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

# 化学学习指导与练习

(基础版)

(第二版)

主 编 刘 尧 徐英岚  
副主编 张 龙

高等教育出版社

## 内容提要

本书是根据教育部 2000 年颁布的《中等职业学校化学教学大纲(试行)》和中等职业教育国家规划教材《化学》(基础版)编写而成的教学用书。全书按主教材顺序分章编写,每章均包括学习目标、学习指导、例题分析和单元练习四部分内容,某些章末附有参考资料,书后附有全部练习的参考答案及帮助学生学习和指导实验的光盘 1 张。

本书可供中等职业学校各专业使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

化学学习指导与练习(基础版)/刘尧,徐英岚主编.  
—2 版.—北京:高等教育出版社,2005.7(2006 重印)  
ISBN 7-04-016916-9

I. 化... II. ①刘...②徐... III. 化学-专业学校-教学参考资料 IV. O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 050480 号

策划编辑 段宝平 责任编辑 周传红 封面设计 刘晓翔 责任绘图 黄建英  
版式设计 马静如 责任校对 金辉 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100011  
总 机 010 - 58581000  
经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京市联华印刷厂

购书热线 010 - 58581118  
免费咨询 800 - 810 - 0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16  
印 张 8.25  
字 数 190 000

版 次 2002 年 8 月第 1 版  
2005 年 7 月第 2 版  
印 次 2006 年 12 月第 8 次印刷  
定 价 9.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16916-01

## 第二版前言

本书第一版出版以来,因其内容对教师的教学和学生的学习都有一定的帮助,受到了广大师生的欢迎。为了使本书在教学中发挥更加积极,更加有效的作用,在广泛征求教师和学生意见的基础上,第二版除保留原书的特点之外,对原书进行了较大的修改。这主要表现在以下方面:

1. 学习指导部分 除指出学习要点、学习过程中应注意的一些问题之外,还从教师教学的角度体现以学生为主自主学习,主动参与教学过程等新的教学理念。

2. 例题分析部分 在原版的基础上要求明确建立在知识基础上的能力训练和培养目标、例题的选择应具有典型性,还应达到一定的覆盖面。

3. 单元练习部分 删除了原版习题中难度较大的题目。新版的练习题以复习巩固重点知识的基础练习为主,同时还有一定数量的灵活运用知识的综合性题目,以达到开阔思路、提高能力的目的。

此外,为了便于学生掌握本课程的学习要求,还在书后增加了两套综合练习题,供教学中选用。

4. 参考资料 参考资料的数量有所增加,选取了贴近生活、贴近社会,能适当地反映本学科的发展前沿的部分内容供学生阅读,以提高学生的学习兴趣并拓宽学生的视野。

第二版由北京教育学院刘尧教授和北京农业职业学院徐英岚副教授担任主编。参加本版编写工作的有徐英岚副教授(第一、四章)、江苏畜牧兽医职业技术学院张龙副教授(第二、七、八章)。福建第二轻工业学校杨玲高级讲师(第三章),江西农业工程职业学院章小朋副教授(第五、九章)和河南省教育厅职教教研室杨金栓高级教师(第六、十章)。

在编写过程中还得到高等教育出版社段宝平高级策划和部分职业院校的教师的大力支持,在此对他们一并表示感谢,并恳请广大师生继续提出批评建议。

编者

二〇〇五年二月

# 第一版前言

本书是根据教育部2000年颁布的《中等职业学校化学教学大纲(试行)》和中等职业教育国家规划教材《化学》(基础版)编写而成的一本教学与学习参考用书。全书按主教材顺序分章编写,每章都包括学习目标、学习指导、例题分析和单元练习四部分内容,有些章末还附有参考资料,书后附有全部练习的参考答案。

学习目标和学习指导部分,首先根据部颁大纲明确对教材内容的学习要求,指出学习要点、学习过程中易出现的错误,以及学习中应注意的一些问题。例题分析部分是通过例题和解题思路与方法的分析,达到正确理解与掌握知识内容,并能利用所学知识分析和解决一些问题,最后通过单元练习达到巩固知识、提高能力的目的。所以,本书对教师和学生都有一定的帮助,可作为教学和学习的参考用书。

本书由北京教育学院刘尧教授担任主编,北京农业学校徐英岚老师担任副主编。参加本书编写的都是具有多年教学经验的教学第一线的教师:徐英岚(第一、四章)、王磊(第二章)、金萍(第三、七章)、杨金栓(第六章)、严铁宁(第八章)、章小朋(第五、九章)。在编写过程中得到了高等教育出版社及各编者所在单位的大力支持,在此一并表示感谢。

由于水平所限,缺点和不足在所难免,恳请广大师生及其他读者提出批评、建议和改进意见。

编者

2002.5

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

**反盗版举报电话：**(010) 58581897/58581896/58581879

**传 真：**(010) 82086060

**E - mail：**dd@hep.com.cn

**通信地址：**北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

**邮 编：**100011

购书请拨打电话：(010)58581118

# 目 录

<b>第一章 物质结构 元素周期律</b> .....	1	学习指导 .....	59
学习目标 .....	1	例题分析 .....	64
学习指导 .....	1	单元练习 .....	67
例题分析 .....	5	参考资料 .....	69
单元练习 .....	8	<b>第七章 烃</b> .....	71
参考资料 .....	11	学习目标 .....	71
<b>第二章 物质的量</b> .....	13	学习指导 .....	72
学习目标 .....	13	例题分析 .....	77
学习指导 .....	13	单元练习 .....	78
例题分析 .....	16	参考资料 .....	81
单元练习 .....	18	<b>第八章 烃的衍生物</b> .....	83
参考资料 .....	25	学习目标 .....	83
<b>第三章 重要的非金属元素及其化合物</b> .....	27	学习指导 .....	83
学习目标 .....	27	例题分析 .....	87
学习指导 .....	28	单元练习 .....	88
例题分析 .....	31	参考资料 .....	91
单元练习 .....	33	<b>第九章 糖和蛋白质</b> .....	93
参考资料 .....	38	学习目标 .....	93
<b>第四章 化学反应速率和化学平衡</b> .....	41	学习指导 .....	93
学习目标 .....	41	例题分析 .....	95
学习指导 .....	41	单元练习 .....	95
例题分析 .....	43	参考资料 .....	97
单元练习 .....	44	<b>第十章 有机高分子材料</b> .....	99
参考资料 .....	47	学习目标 .....	99
<b>第五章 电解质溶液</b> .....	49	学习指导 .....	99
学习目标 .....	49	例题分析 .....	100
学习指导 .....	49	单元练习 .....	101
例题分析 .....	52	参考资料 .....	102
单元练习 .....	54	<b>综合测试题(一)</b> .....	104
参考资料 .....	56	<b>综合测试题(二)</b> .....	108
<b>第六章 重要的金属元素及其化合物</b> .....	59	<b>参考答案</b> .....	112
学习目标 .....	59		

# 第一章 物质结构 元素周期律

## 学习目标

学习内容	学习要求				
	理论			实验	
	了解	理解	掌握	初步学会	学会
一、原子结构					
1. 原子组成	✓				
2. 同位素及其应用	✓				
3. 原子序数	✓				
4. 核外电子排布规律的初步知识(结构示意图)	✓				
二、元素周期律					
1. 元素周期律	✓				
2. 元素周期表的结构	✓				
3. 元素性质递变规律		✓			
4. 初步判断和比较元素及其化合物的主要化学性质			✓		
5. 元素周期表的发现	✓				
三、化学键					
1. 化学键的概念	✓				
2. 离子键和共价键的判断		✓			
3. 电子式表示离子化合物和共价分子的形成	✓				
学生实验： 元素周期律：元素周期表中元素性质 递变规律				✓	

## 学习指导

物质结构、元素周期律是化学上的重要理论知识,本章学习中原子结构是基础,元素周期律是重点。

### 一、原子结构

1. 原子的组成 原子是化学变化中的最小微粒。原子虽小,但具有复杂的结构。 ${}^A_ZX$  代表一个质量数为  $A$ 、质子数为  $Z$  的原子,原子组成可归纳如下:



原子( ${}^A_ZX$ )  $\left\{ \begin{array}{l} \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子: } Z \text{ 个, 带 } 1 \text{ 个单位正电荷, 相对质量约为 } 1 \\ \text{中子: } (A-Z) \text{ 个, 不带电, } 1 \text{ 个中子的相对质量约为 } 1 \end{array} \right. \\ \text{核外电子: } Z \text{ 个, 带 } 1 \text{ 个单位负电荷, 质量是质子的 } 1/1836 \end{array} \right.$

核电荷数( $Z$ ) = 核内质子数 = 核外电子数 = 原子序数

上述关系式只对原子成立, 对于离子不成立, 因为离子是带电的原子或原子团。

阳离子应符合下列关系式:

核外电子数 = 核内质子数 - 失去的电子数

阳离子核外电子数 < 核内质子数

阴离子应符合下列关系式:

核外电子数 = 核内质子数 + 得到的电子数

阴离子核外电子数 > 核内质子数

2. 质量数 质量数不同于相对原子质量, 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。因为原子的质量集中在原子核上, 电子的质量在与之相加时因太小而忽略掉, 原子核中质子的相对质量是 1.007, 取整为 1, 中子的相对质量是 1.008, 取整为 1, 所以质子数与中子数相加就得到质量数。已知元素原子的质量数为  $A$ 、质子数为  $Z$ 、中子数为  $N$ , 则有下列关系:

$$A = Z + N$$

### 3. 核外电子的排布

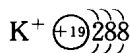
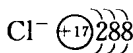
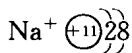
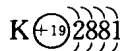
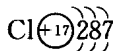
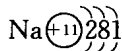
在学习时, 同学们需要运用空间想像和抽象思维的能力, 原子很小, 但仍占有一定空间, 电子在原子核外的空间内做高速运动。在多个电子的原子中, 电子由于能量不同而在离核距离不同的空间内运动, 即分层排布。核外电子的排布遵循下列三条原则:

(1) 核外电子总是从能量低的电子层开始, 逐步排布到能量高的电子层里。

(2) 每个电子层最多容纳的电子数为  $2n^2$  个。

(3) 最外层电子数目不超过 8 个(只有一层时不超过 2 个); 次外层不超过 18 个; 倒数第三层电子数不超过 32 个。

4. 原子结构示意图 为了能更加直观地描述原子核外电子的排布情况, 常用原子结构示意图(原子结构简图)来表示。原子结构示意图是依据上述三条原则画出的, 它能表示原子的结构(核内的质子数与核外的电子数)同时也能表示离子的结构。例如:



### 5. 同位素

学习同位素概念时, 应先熟悉元素的概念: 具有相同的核电荷数(即质子数)的同一类原子的总称叫做元素。也就是同种元素的原子, 质子数一定相同。

同一种元素可以有几种原子, 它们原子核内的质子数相同、但中子数不同, 这些原子互称为

同位素。例如， $^{12}_6\text{C}$ ， $^{13}_6\text{C}$ ， $^{14}_6\text{C}$  是碳的三种同位素。自然界绝大多数元素均有多种同位素，正是由于中子数不同的原因才有同位素的概念。

学习同位素时还要注意两点：① 同位素的化学性质几乎相同。② 天然存在的某种元素，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保持不变；我们所使用的相对原子质量是按各元素的天然同位素所占的原子个数百分比计算出来的平均值。

## 二、元素周期律 元素周期表

元素周期律是反映元素的性质与元素核电荷数关系的科学规律。而元素周期表是元素周期律的具体表现形式。本教材在编排上将元素周期律理论放在第一章，是因为基础化学知识的学时少，在理论学习之后，能更好地指导同学们学习元素及其化合物的知识，在学习元素知识的同时，能够总结出一些规律性的东西，学会综合和概括。

### 1. 元素周期律

学习这部分知识时，可以先画出周期表中 1~20 号元素的原子结构示意图。元素性质呈现周期性的变化，包括原子的最外层电子排布的周期性变化、元素的原子半径的周期性变化、元素的化合价的周期性变化。

### 2. 元素周期表

应掌握元素周期表横的和竖的结构，即周期和族的知识。要从原子结构的高度上把握周期表的结构。在学习时注意周期表中存在的以下关系，可以判断元素在周期表中的位置，进而可以推测元素的性质。只有抓住位置、结构和性质三者之间的关系，才能学好元素周期表。

#### (1) 周期与族

周期的序数 = 电子层数

主族的序数 = 最外层电子数

#### (2) 化合价

最高正价 = 主族的序数

负价 = 主族的序数 - 8

### 3. 同周期、同主族内元素性质的递变规律

元素的性质主要包括原子半径、得失电子能力。元素的具体性质是指：元素的金属性、非金属性、最高氧化物及其水化物的组成和酸碱性，元素气态氢化物的组成和稳定性，元素的化合价这些具体的性质都随元素的原子序数递增而呈现出规律性变化。元素的性质学习可以第三周期第一和第Ⅶ主族为例，以元素性质的变化事实来说明。

第三周期元素：Na、Mg、Al、Si、P、S、Cl 和 Ar

#### (1) 元素的金属性

	Na	Mg	Al
与氧反应	极易，不能在空气中保存	形成一层致密的氧化膜，起保护作用，可以在空气中保存	形成一层致密的氧化膜，起保护作用可以在空气中保存
与水反应	极易，与冷水反应剧烈	较难，在沸水中	较难，在沸水中

从与氧、与水的反应可以比较出金属性： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ ；即从左到右，金属性逐渐减弱。

## (2) 元素形成气态氢化物的性质

	Si	P	S	Cl
气态氢化物	SiH <sub>4</sub>	PH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	HCl
形成条件	很难	较难	较易	极易
稳定性	很不稳定	不稳定	较稳定	很稳定

可以比较出非金属性: Si < P < S < Cl, 从左到右, 非金属性逐渐增强。而且非金属性越强, 形成气态氢化物越容易, 气态氢化物就越稳定, 越不易分解。

## (3) 元素形成最高价氧化物及其水化物的性质

最高价氧化物	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
酸碱性	碱性	碱性	两性	酸性	酸性	酸性	酸性
对应的水化物	NaOH	Mg(OH) <sub>2</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>	H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HClO <sub>4</sub>
酸碱性	强碱	中强碱	两性	弱酸	中强酸	强酸	很强酸

可以看出: 金属性越强, 其最高价氧化物对应的碱的碱性越强; 非金属性越强, 其最高价氧化物对应的酸的酸性越强。

## 4. 总结周期表中的一些规律和特点

项 目	结 论
活泼的非金属	在周期表的右上方
活泼的金属	在周期表的左下方
最活泼的非金属	氟(F)
最活泼的金属	钫(Fr)
最稳定的气态氢化物	氟化氢(HF)
最不稳定的气态氢化物	硅化氢(SiH <sub>4</sub> )
最强的碱	氢氧化钫(FrOH)
最强的含氧酸	高氯酸(HClO <sub>4</sub> )
最弱的含氧酸	硅酸(H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub> )
唯一的液态金属	汞(Hg)
唯一的液态非金属单质	溴(Br <sub>2</sub> )

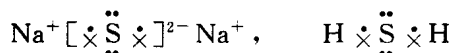
## 三、化学键

化学键是理论性较强的知识, 因为抽象而难于理解。化学键是相邻原子之间强烈的相互作用。相互化合的元素不同, 这种强烈的相互作用的本质也不同。

为了更直观地理解原子之间形成分子的过程, 常用电子式来表示。

### 1. 电子式

电子式的特点是能表明原子最外层电子的数目,由于有最外层电子的得失,离子也可用电子式来表示。同样,电子式还能表示分子的形成过程。为了区别不同原子的最外层电子,可以用“·”或“×”来分别表示。在书写电子式时,应特别注意离子化合物和共价化合物电子式的区别:离子化合物的电子式中,应标明离子电荷,同时阴离子和复杂离子还要加上方括号[ ]。而共价化合物则不必加括号。例如:



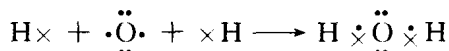
## 2. 离子键的形成及判断

离子键是阴阳离子间靠静电作用形成的化学键。一定有易得电子的元素和易失电子的元素,即非金属与金属之间能形成离子键。绝大多数酸根与金属离子形成的盐类、强碱类、活泼金属氧化物及活泼金属的固态氢化物中存在离子键。例如, Mg 和 Cl 之间形成过程可用电子式可表示为:



## 3. 共价键的形成及判断

共价键是靠共用电子对形成的化学键。原子之间没有电子的得失,一般来说存在于非金属原子之间。例如, H<sub>2</sub>O 的形成过程可用电子式表示为:



判断某一化合物中化学键的类型时,常遇到一类化合物,其中既存在离子键又存在共价键。这类化合物主要有强碱类如: NaOH、KOH 等;盐类如: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 等。在酸根和金属阳离子之间存在的是离子键,在酸根中的两种非金属之间存在的是共价键(如果阳离子是 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>,在其中还存在一种特殊的共价键——配位键)。

## 4. 共价键极性的判断

在不同元素的原子间形成共价键时,由于不同原子吸引电子的能力不同,使共用电子对发生偏移,这样的共价键叫做极性共价键。例如, HCl、NH<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> 等分子内都有极性键。而同种元素的原子之间吸引电子的能力相同,共用电子对不发生偏移,它们之间形成的共价键叫做非极性键。例如,单质分子 H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub> 等分子内的共价键都是非极性键。

## 例题分析

**【例题 1】** <sup>24</sup><sub>12</sub>Mg 原子和 Mg<sup>2+</sup> 离子、<sup>35</sup><sub>17</sub>Cl 原子和 Cl<sup>-</sup> 的电子数、核电荷数、质子数各为多少。

分析: 根据关系式:

$$\text{核电荷数}(Z) = \text{核内质子数} = \text{核外电子数} = \text{原子序数}$$

$$\text{核外电子数} = \text{核内质子数} - \text{失去的电子数}$$

$$\text{核外电子数} = \text{核内质子数} + \text{得到的电子数}$$

可以推导出原子和离子的电子数,对于同种元素,不论是原子还是离子,核电荷数和质子数

是相同且不变的。

解答：

粒 子	核外电子数	核内质子数	核 电 荷 数	带 电 情 况
Mg	12	12	12	电中性
Mg <sup>2+</sup>	10	12	12	带两个单位正电荷
Cl	17	17	17	电中性
Cl <sup>-</sup>	18	17	17	带一个单位负电荷

【例题 2】 某元素的原子 ${}_{15}^{31}\text{X}$ ,其质子数、中子数、电子数及质量数各是多少? 画出其原子结构示意图。

分析: 根据关系式:  $A=Z+N$ , 已知其中两个量, 可以求出第三个量。

解答: 已知:  $A=31, Z=15$ ,

$$A=Z+N$$

所以,  $N=A-Z=31-15=16$ ;

又因为: 核电荷数( $Z$ )=核内质子数=核外电子数

所以, 此元素的质子数为 15, 中子数为 16, 电子数为 15, 质量数为 31。其原子结构示意图

为:  $(+15) \begin{array}{c} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{5} \end{array}$

【例题 3】 下列分子中, 有 3 个原子核和 10 个电子的是( )。

A.  $\text{NH}_3$     B.  $\text{SO}_2$     C.  $\text{HF}$     D.  $\text{H}_2\text{O}$

分析: 从题意可知, 3 个原子核, 一定是有 3 个原子, 本题中有 3 个原子的是  $\text{SO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 再考虑有 10 个电子的是哪一个? S 有 16 个电子, 超过了题意中的条件, H 有 1 个电子, O 有 8 个电子,  $\text{H}_2\text{O}$  是由 2 个 H 和 1 个 O 组成的, 所以  $\text{H}_2\text{O}$  中共有 10 个电子。

解答: 有 3 个原子核和 10 个电子的是  $\text{H}_2\text{O}$ , 即答案 D。

【例题 4】 氧有三种天然同位素, 它们的同位素相对原子质量和各同位素原子含量的数据分别如下:

${}_{8}^{16}\text{O}$	15.99492	99.759%
${}_{8}^{17}\text{O}$	16.99913	0.037%
${}_{8}^{18}\text{O}$	17.99916	0.204%

计算氧元素的平均相对原子质量和近似相对原子质量。

分析: 如果已知每种同位素原子的相对原子质量和含量(每种同位素所占的原子个数百分比), 则将各原子的相对原子质量与含量的乘积相加即为平均相对原子质量。

如果计算近似相对原子质量, 只要用每种原子的质量数与含量的乘积相加即可。

解答:

$$\begin{aligned} \text{氧的平均相对原子质量} &= 15.99492 \times 99.759\% + 16.99913 \times 0.037\% + 17.99916 \times 0.204\% \\ &= 15.956 + 0.0062897 + 0.036718 = 15.9990 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{氧的近似相对原子质量} &= 16 \times 99.759\% + 17 \times 0.037\% + 18 \times 0.204\% \\ &= 15.961 + 0.00629 + 0.0367 = 16.00 \end{aligned}$$

**【例题 5】** 已知硫元素在周期表中的位置是第三周期第 VI 主族, 试推断硫及其化合物的性质。

分析: 推断一个元素及其化合物的性质, 要经过“周期表中位置→原子结构→元素性质”这一过程, 根据第三周期、第 VI 主族可以推断硫元素的原子有三个电子层, 最外层电子数是 6 个。

其原子结构示意图为:  $(+16) \overset{\curvearrowright}{\overset{\curvearrowright}{\overset{\curvearrowright}{286}}}$ 。在元素周期表中硫周边的四种元素是:

	O	
P	S	Cl
	Se	

按同周期元素递变规律, 硫的非金属性是:  $P < S < Cl$ ; 硫的氢化物的稳定性是:  $PH_3 < H_2S < HCl$ ; 硫的最高价氧化物对应的水化物的酸性是:  $H_3PO_4 < H_2SO_4 < HClO_4$ ; 按同主族元素递变规律, 硫的非金属性是:  $O > S > Se$ ; 硫的氢化物的稳定性是:  $H_2O > H_2S > H_2Se$ ; 硫的最高价氧化物对应的水化物的酸性是:  $H_2SO_4 > H_2SeO_4$ 。

解答: 硫元素是较典型的非金属元素, 其非金属性比氧元素、氯元素要差, 比磷元素要强; 可以与金属反应表现出氧化性, 也可以与氧反应表现出还原性,

**【例题 6】** 元素 A、B、C 均为主族元素, 如果它们都是金属元素, 在周期表中的位置是

A	B
C	

, 那么 A、B、C 三种元素的氢氧化物的碱性由强到弱的顺序是( )。

分析: 从三种元素在周期表中的位置可知, A、B 为同周期的元素, A、C 为同主族的元素。根据同周期元素从左到右金属性减弱, 同主族元素从上到下金属性增强的递变规律, 可以得出: 金属性  $B < A < C$ 。因为金属性越强, 其最高氧化物对应得水化物的碱性就越强。

解答: 因为金属性  $C > A > B$ , 所以, A、B、C 三种金属形成的氢氧化物的碱性  $C > A > B$ 。

**【例题 7】** X 元素的原子最外层有 1 个电子, Y 元素的原子最外层有 6 个电子, X 和 Y 形成的化合物是( )。

- A.  $X_2Y$     B. XY    C.  $XY_2$     D.  $X_4Y$

分析: X 元素的原子最外层有 1 个电子, Y 元素的原子最外层有 6 个电子, X 与 Y 在形成化合物时, X 的原子易失去最外层的 1 个电子, Y 的原子易得到电子, 但要达到最外层 8 个电子的稳定结构需要得到 2 个电子, 也就是需要 2 个 X 原子, 形成的化合物应是  $X_2Y$ 。

解答: A。

**【例题 8】**  $R^{2-}$  离子的 M 电子层与 L 电子层电子数相等, 元素 R 应处于周期表中第 \_\_\_\_\_ 周期, 第 \_\_\_\_\_ 族。

分析:  $R^{2-}$  离子的电子排布为 2、8、8, 即核外有 18 个电子。由此可知, R 元素的原子核外电子数是  $18 - 2 = 16$ , 即 R 元素为 16 号元素。该元素的原子结构示意图为:  $(+16) \overset{\curvearrowright}{\overset{\curvearrowright}{\overset{\curvearrowright}{286}}}$

由此可知, 3 个电子层, 即位于第三周期; 最外层有 6 个电子, 即位于第 VI A 族。

解答: 3, VI A。

## 单元练习

### 一、填空

- 原子核居于原子的\_\_\_\_\_，几乎集中了整个原子的\_\_\_\_\_； ${}_Z^AX$  中 A 代表原子的\_\_\_\_\_，Z 代表原子的\_\_\_\_\_。
- 具有相同的\_\_\_\_\_数，而有不同的\_\_\_\_\_的同一类元素的原子称为同位素。
- 按照\_\_\_\_\_由小到大的顺序给元素编号，这个序号叫做原子序数。
- ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  原子中含有\_\_\_\_\_个质子，\_\_\_\_\_个中子，\_\_\_\_\_个电子，质量数为\_\_\_\_\_。它与 ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  互为\_\_\_\_\_。
- 填写表格

粒 子	核外电子数	核内质子数	核 电 荷 数	带 电 情 况
${}^{27}_{13}\text{Al}$				
$\text{Al}^{3+}$				
${}^{32}_{16}\text{S}$				
$\text{S}^{2-}$				

- 元素周期表是\_\_\_\_\_的具体体现形式；元素周期表中的 7 个横行称为 7 个\_\_\_\_\_。周期的序数与元素原子结构中的\_\_\_\_\_相同；周期表中的主族有\_\_\_\_\_个，主族的序数与元素原子结构中的\_\_\_\_\_相同。
- 第三周期的主族元素，从 Na 到 Cl，原子半径逐渐\_\_\_\_\_，失电子能力逐渐\_\_\_\_\_，得电子能力逐渐\_\_\_\_\_，金属性逐渐\_\_\_\_\_，非金属性逐渐\_\_\_\_\_。
- 第 VII 主族元素，从 F 到 At，原子半径逐渐\_\_\_\_\_，得电子能力逐渐\_\_\_\_\_，非金属性逐渐\_\_\_\_\_。其最高正化合价等于\_\_\_\_\_。
- 化学键是指相邻的原子间强烈的\_\_\_\_\_。主要有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和金属键。
- 某元素的氧化物为  $\text{RO}_2$ ，该元素原子核外有 3 个电子层，是较强的非金属，此元素是\_\_\_\_\_，元素符号为\_\_\_\_\_，原子结构示意图为\_\_\_\_\_。
- 4 个  $\text{CO}_2$  中所含的氧原子与\_\_\_\_\_个  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中所含的氧原子数相同。
- 填表：将下列分子中所含的化学键类型画上√。

分 子	化学键的类型	共 价 键	
	离 子 键	极 性 键	非 极 性 键
$\text{CaO}$			
$\text{HBr}$			
$\text{K}_2\text{O}$			
$\text{Br}_2$			
$\text{Ba}(\text{OH})_2$			

## 二、选择填空

1. 某二价阴离子的电子层结构与 18 号元素的原子电子层结构相同,该元素是( )  
A. Ca B. Mg C. S D. Cl
2. 下列微粒中有 2 个原子核和 10 个电子的是( )  
A.  $\text{H}_2\text{O}$  B.  $\text{SO}_2$  C.  $\text{HCl}$  D.  $\text{NH}_3$
3. 某粒子符号 ${}^A_Z\text{X}^{n+}$ ,下面关于该粒子叙述错误的是( )  
A. 质子数为  $Z$  B. 中子数为  $A-Z$  C. 电子数为  $Z+n$  D. 质量数为  $A$
4. 下列各物质中,互为同位素的一组是( )。  
A. 烧碱和纯碱 B. 金刚石和石墨 C.  $\text{H}$  和  $\text{H}^+$  D.  ${}^1_1\text{H}$  和  ${}^2_1\text{H}$
5. 下列物质,随着元素的原子序数递增金属性逐渐减弱的一组是( )。  
A.  $\text{Na}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Al}$  B.  $\text{Cl}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{P}$  C.  $\text{Li}$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{K}$  D.  $\text{C}$ 、 $\text{N}$ 、 $\text{O}$
6. 下列各组原子序数中,化学性质相似的一组是( )  
A. 2 和 9 B. 9 和 17 C. 14 和 20 D. 8 和 12
7. 下列各元素的原子半径最小的是( )  
A.  $\text{Na}$  B.  $\text{Cl}$  C.  $\text{Mg}$  D.  $\text{S}$
8. 下列元素中,金属性最强的是( )  
A.  $\text{Na}$  B.  $\text{K}$  C.  $\text{Ca}$  D.  $\text{Al}$
9. 某元素的离子有 3 个电子层,最外层有 8 个电子,该元素的气态氢化物的分子式为  $\text{H}_2\text{R}$ ,该元素是( )  
A.  $\text{S}$  B.  $\text{O}$  C.  $\text{N}$  D.  $\text{Se}$
10. 下列是几组元素的原子序数,能组成分子式为  $\text{XY}_3$  化合物的是( )  
A. 6 和 8 B. 3 和 8 C. 9 和 11 D. 13 和 17
11. 下列元素中最高正化合价数值最大的是( )  
A.  $\text{Ca}$  B.  $\text{N}$  C.  $\text{Cl}$  D.  $\text{Ar}$
12. 下列物质中,既含有离子键又含有共价键的是( )。  
A.  $\text{NaOH}$  B.  $\text{CaO}$  C.  $\text{NH}_3$  D.  $\text{NaCl}$
13. 关于锂、钠、钾、铷、铯的性质递变规律,叙述不正确的是( )  
A. 原子核外电子层数依次增加 B. 单质熔沸点依次升高  
C. 单质的还原性依次增强 D. 对应离子的氧化性依次减弱
14. 下列化合物中存在离子键的是( )  
A.  $\text{NH}_3$  B.  $\text{Na}_2\text{O}$  C.  $\text{H}_2\text{O}$  D.  $\text{HCl}$
15. 比钠原子多一个质子又少一个电子的粒子是( )  
A.  $\text{Na}$  B.  $\text{Na}^+$  C.  $\text{Mg}^{2+}$  D.  $\text{Mg}$

## 三、是非判断题

1. 元素的最外层只有 1 个电子的元素,一定是典型的金属元素。( )
2. 多数元素的最高正价与负化合价的绝对值之和等于 8。( )
3. 互为同位素的各种原子的核电荷数一定相同。( )
4. 原子中的电子数能够决定元素的种类。( )



