

顶尖系列

高中

江苏教育版

顶尖课课练

化学 (必修2)



福建人民出版社

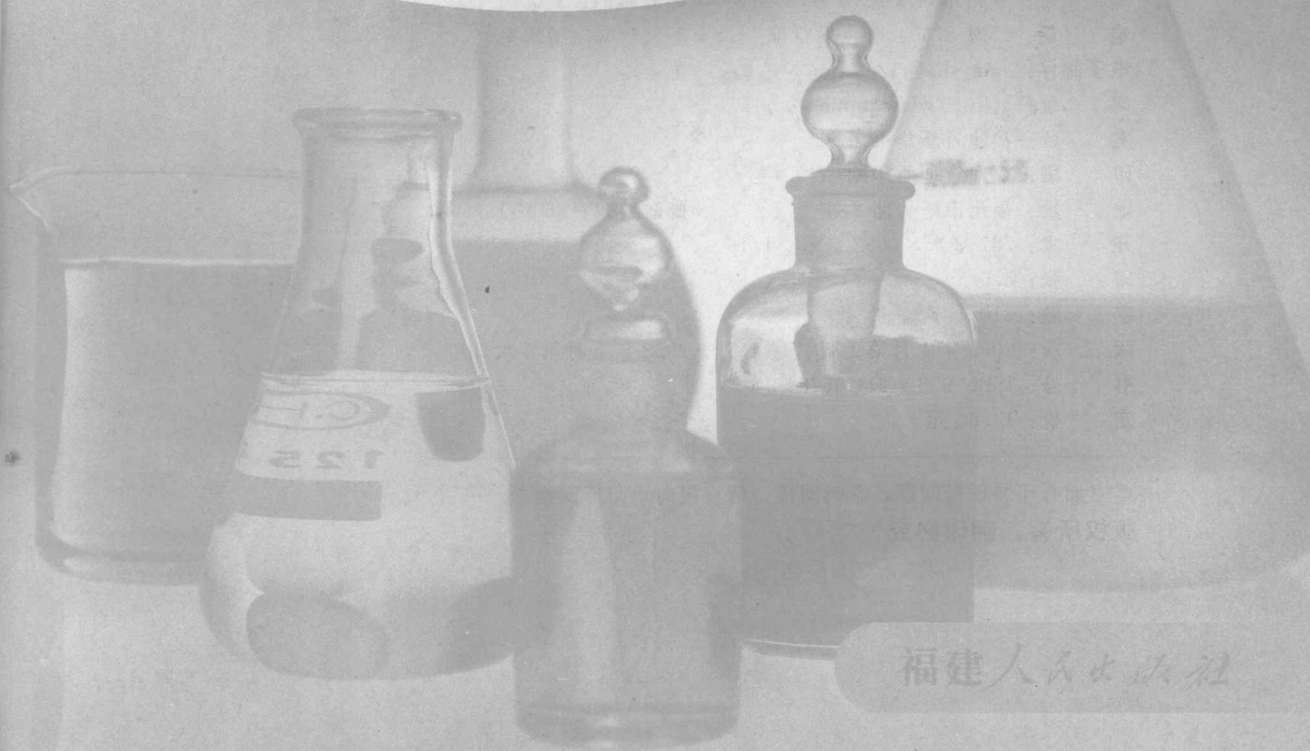
顶尖系列

高中

江苏教育版

顶尖课课练

化学 (必修2)



福建人民出版社

本书执行主编：

许利闽 陈启新

本书编写人员（按姓氏笔画排序）：

吴启建 张国兰 苏国树 龚云屏 葛敦宇 赖增荣 蔡宣步 潘则南

顶尖课课练·化学（必修2）（江苏教育版）

DINGJIAN KEKELIAN · HUAXUE

出 版：福建人民出版社
地 址：福州市东水路76号 邮政编码：350001
电 话：0591-87604366（发行部） 87521386（编辑室）
电子邮件：zmnyslx@126.com
网 址：<http://www.fjpph.com>
发 行：福建省新华书店
印 刷：福建省地质印刷厂
地 址：福州市塔头路2号 邮政编码：350011
开 本：787毫米×1092毫米 1/16
印 张：8.5
字 数：210千字
版 次：2008年1月第1版 2008年8月第1次印刷
书 号：ISBN 978-7-211-05784-9
定 价：14.60元

本书如有印装质量问题，影响阅读，请直接向承印厂调换
版权所有，翻印必究

编写说明

“顶尖课课练”（原“高中步步高”）根据课程标准，配合各版本教材进行编写。丛书以课为训练单位，以单元为测试单位建构编写体系，符合教学规律，体现课改精神。丛书不仅关注学生夯实基础知识、基本技能，还关注学生学习的自主性、探究性、合作性；不仅关注培养学生学会学习、学会反思、学会自我激励，还关注培养学生学习过程中情感、态度和价值观的形成。

为了使本丛书在理念上与最新课改理念、精神相吻合，我们在本套丛书的编写过程中，坚持“三参与”原则，即颇有造诣的课程研究专家参与，深谙当前基础教育课程改革的教研员参与和具有丰富教学实践经验的一线特、高级教师参与，从而使本丛书在质量上得到充分保证。

“顶尖课课练”按章（或单元）进行编写，每一章（或单元）一般设：“学习目标”、“要点透析”、“方法指津”、“自我评估”、“探究应用”、“拓展视野”、“归纳整合”、“单元质量检测卷”等栏目。

“学习目标”是根据各章（或单元）应达到的目标提出具体要求。“要点透析”是以课程标准为基准，以相应版本的教材为落脚点，较详细地分析本章（或单元）内容的重点、难点。“方法指津”通过对精选的经典题目的解析和点拨，拓展学生的思路，提升发散思维能力，掌握科学的学习方法。“自我评估”在题目设计上，特别注重吸收全国各地出现的最新题型，同时注重知识的现代化，以激活学生已有的知识、经验和方法。题目既注重基础性，又强调自主性、参与性、实践性、合作性。“探究应用”特别注重吸收密切联系生产、生活实际的有趣题目，加强探究性习题的训练。“拓展视野”对本章（或单元）知识进行拓展，通过对一些典型的探究型、开放型的题目进行解析和点拨，使学生对章（或单元）内、学科内、学科间知识结构的关系得以把握和拓展。“归纳整合”以树形图、方框图或表格等形式对本章（或单元）知识进行梳理、归纳、整合，使学生对整章（或单元）知识间的逻辑关系有个清楚的认识。经过系统的训练后，通过“单元质量检测卷”与“模块质量检测卷”对所学内容进行评价与总结。由于不同学科及不同版本的教材各有特点，因此，上述栏目及其写法允许根据实际需要适当调整，灵活掌握。“质量检测卷”和“部分参考答案”一般做成活页的形式，以方便使用。

“顶尖课课练”实现了引导学生从预习到课外阅读全程自主学习的编写理念。我们在栏目设置上创设了科学的整合模式，将“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”三维目标分层次地融入书中，激发学生的自主性，使学生的自主学习效果达到最优化，促进学生的全面发展。

本丛书在编写过程中引用了一些作者的作品，在此，对这些作者表示感谢，对一部分未署名的作品的作者表示歉意，并请与我们联系。由于编写时间仓促，书中难免存在不足之处，恳望读者不吝赐教，以便我们今后不断努力改进。

编者

目录

C O N T E N T S

CONTENTS

专题1 微观结构与物质的多样性/1

第一单元 核外电子排布与周期律/1

原子核外电子的排布/1

元素周期律/3

元素周期表及其应用/6

归纳整合/9

单元评估/12

第二单元 微粒之间的相互作用力/14

离子键/14

共价键/16

分子间作用力/17

归纳整合/19

单元评估/19

第三单元 从微观结构看物质的多样性/21

同素异形现象/21

同分异构现象/23

不同类型的晶体/25

归纳整合/27

单元评估/27

专题2 化学反应与能量转化/31

第一单元 化学反应速率与反应限度/31

化学反应速率/31

化学反应的限度/34

归纳整合/36

单元评估/37

第二单元 化学反应中的热量/40

化学反应中的热量变化/40

燃料燃烧释放的热量/42

归纳整合/44

单元评估/45

第三单元 化学能与电能的转化/48

化学能转化为电能/48

化学电源/52

电能转化为化学能/54

归纳整合/57

单元评估/59

第四单元 太阳能、生物质能和氢能的利用/61

太阳能的利用/61

生物质能的利用/63

氢能开发与利用/64

归纳整合/65

单元评估/66

专题3 有机化合物的获得与应用/69

第一单元 化石燃料与有机化合物/69

天然气的利用 甲烷/69

石油炼制 乙烯/72

煤的综合利用 苯/75

归纳整合/79

单元评估/79

第二单元 食品中的有机化合物/82

乙醇/82

乙酸/84

酯 油脂/87

糖类/90

蛋白质和氨基酸/92

归纳整合/94

单元评估/95

第三单元 人工合成有机化合物/97

简单有机物的合成/97

有机高分子的合成/99

归纳整合/103

单元评估/103

专题4 化学科学与人类文明/106

第一单元 化学是认识和创造物质的科学/106

化学是打开物质世界的钥匙/106

化学是人类创造新物质的工具/108

归纳整合/111

单元评估/111

第二单元 化学是社会可持续发展的基础/114

现代科学技术的发展离不开化学/114

解决环境问题需要化学科学/115

归纳整合/118

单元评估/118

化学(必修2)模块评估/121

部分参考答案/125

专题1 微观结构与物质的多样性

第一单元 核外电子排布与周期律

原子核外电子的排布

学习目标

了解元素原子核外电子排布的规律，能用原子（离子）结构示意图表示原子（离子）的核外电子排布。

要点透析

1. 原子结构示意图的含义（如图 1-1-1 所示）。

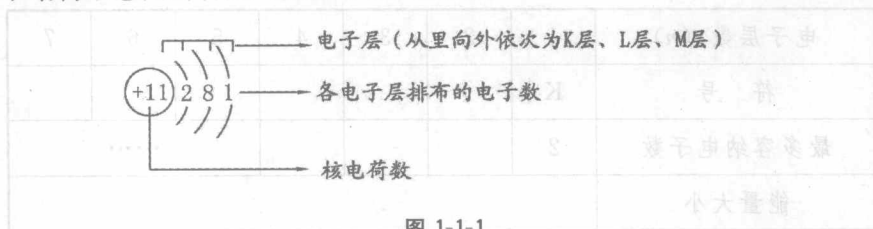


图 1-1-1

2. 核外电子的排布。

(1) 核外电子的运动特征：电子云（电子在核外空间作高速运动，没有确定的轨迹，好像带负电荷的云雾笼罩在原子核周围，人们形象地称之为电子云）。

(2) 电子层：据电子的能量差别和通常运动的区域离核的远近不同，核外电子处于不同的电子层。

(3) 电子层特点：尽量先排布在能量最低的电子层，然后由里向外，依次排布在能量逐渐升高的电子层里，依次为 1 层（K 层）、2 层（L 层）、3 层（M 层）、4 层（N 层）……

(4) 电子排布规律：各层最多 $2n^2$ 个，最外层不超过 8 个（K 层不超过 2 个），次外层不超过 18 个，倒数第 3 层不超过 32 个。

方法指津

例 1 某元素（核电荷数小于 20）最外层电子数是次外层电子数的 a ($1 < a < 4$) 倍，则该原子核内的质子数是（ ）。
A. $2a$ B. $8a+2$ C. $2a+10$ D. $2a+2$

解析 本题考查核外电子的排布规律，答题时按电子层数分析讨论。当该原子核外有两个电子层时，最外层电子数为 $2a$ ($2a < 8$)，符合核外电子的排布规律，所以该原子的核外电子数为 $2a+2$ ，即核内的质子数为 $2a+2$ 。

例 2 今有 A、B、C、D 四种元素，其中 A 元素是 1826 年一位法国青年科学家发现的。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颜色变深，若进一步

提取, 可得一种红棕色液体, 有刺鼻的气味。B、C、D的原子核外电子层均不超过3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, 而且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原子核外电子总数的2倍。

(1) 四种元素分别为: A _____, B _____, C _____, D _____。

(2) 由上述某元素的单质与另两种元素的化合物反应生成两种酸的化学方程式是_____

解析 本题主要考查根据原子结构特征推断元素, 答题时注意运用分析讨论, 并用正确的化学用语表达。由“D原子的最内电子层上电子数是B原子核外电子总数的2倍”, 可知B为氢。根据“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, 而且它们最外电子层上的电子数恰好相等”, 可假设D原子的最外电子层的电子数为 x , 则有下列关系 $2+8+x=2x(2+x)$, 解得 $x=6$ 。所以C为氧、D为硫。



自我评估

1. 请填写下表。

电子层数 (n)	1	2	3	4	5	6	7
符号	K						
最多容纳电子数	2					
能量大小							

2. 从核电荷数为1~18的元素原子中选择合适的原子填空。

(1) 原子核中无中子的原子: _____。

(2) 最外层有1个电子的原子: _____。

(3) 最外层有2个电子的原子: _____。

(4) 最外层电子数等于次外层电子数的原子: _____。

(5) 最外层电子数是次外层电子数2倍的原子: _____; 最外层电子数是次外层电子数3倍的原子: _____; 最外层电子数是次外层电子数4倍的原子: _____。

(6) 电子层数与最外层电子数相等的原子: _____。

(7) 电子总数为最外层电子数2倍的原子: _____。

(8) 次外层电子数是最外层电子数2倍的原子: _____。

(9) 内层电子数是最外层电子数2倍的原子: _____。

3. 核电荷数为16的元素和核电荷数为4的元素的原子相比较, 前者的下列数据是后者的4倍的是()。

A. 电子数

B. 最外层电子数

C. 电子层数

D. 次外层电子数

4. 在核电荷数为1~20的元素中, 最外层电子数和电子层数相等的元素共有()。

A. 3种

B. 4种

C. 5种

D. 6种

5. 质子数和中子数相同的原子A, 其阳离子 A^{n+} 核外共有 x 个电子, 则A的质量数为()。

A. $2(x+n)$ B. $2(x-n)$ C. $2x$ D. $n+2x$

6. 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. 有三层电子 B. 有二层电子
C. 最外层电子数为5 D. 最外层电子数为4

7. 画出下列各微粒的结构示意图:

- (1) 与Ne原子电子层结构相同的-2价阴离子: _____;
 (2) 最外层电子数为次外层电子数两倍的原子: _____;
 (3) L层电子数为K层、M层电子数之和的原子: _____。

探究应用

8. 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, 只有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L层电子数是K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_____。

元素周期律

学习目标

了解元素原子核外电子排布、原子半径、元素性质(金属性或非金属性、元素最高化合价和最低化合价)、随元素核电荷数递增而呈周期性变化的规律, 认识元素性质周期性变化的根本原因。

要点透析

1. 核外电子排布呈现周期性变化。

第二周期: 原子序数由3递增到10, 原子核外最外层电子由1递增到8, 最后达到8电子稳定结构;

第三周期: 原子序数由11递增到18, 原子核外最外层电子由1递增到8, 最后达到8电子稳定结构;

第四周期、第五周期等依次发生周而复始的变化, 我们称为周期性变化。

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变化。

2. 原子半径的周期性变化。

通常情况下, 同周期元素从左到右原子半径逐渐减小(稀有气体元素例外), 同主族元素从上到下原子半径逐渐增大。

3. 决定原子半径大小的因素

}	电子层数
	核电荷数(核对电子的吸引力)
	电子数(电子间排斥力)

4. 微粒半径大小判断规律(一看电子层数,二看核电荷数,三看电子数):

- (1) 谁的电子层数越多,谁的半径越大;
- (2) 电子层数相同,谁的核电荷数越多,谁的半径越小;
- (3) 电子层数和核电荷数相同,谁的电子越多,谁的半径越大。

5. 元素的金属性、非金属性的周期性变化:通常情况下,同周期元素从左到右金属性逐渐减弱非金属性逐渐增强,同主族元素从上到下金属性逐渐增强非金属性逐渐减弱。金属性越强它的单质就越容易从水或酸中置换出氢,该元素最高价氧化物对应的水化物的碱性就越强;元素的非金属性越强,它的单质就越容易与氢气化合形成气态氢化物,气态氢化物就越稳定,该元素最高价氧化物对应的水化物的酸性就越强。

6. 比较元素金属性强弱的依据:

- (1) 单质与水或酸反应置换出氢的难易程度(或反应的剧烈程度),越易者金属性越强;
- (2) 最高价氧化物对应的水化物的碱性强弱,碱性越强者金属性越强;
- (3) 金属间的置换反应,一般活泼金属可不活泼金属的盐溶液中将不活泼金属置换出来;
- (4) 金属阳离子氧化性强弱,一般阳离子的氧化性越强,对应金属的金属性越弱。

7. 比较元素非金属性强弱的依据:

- (1) 单质与氢气化合的难易程度及生成气态氢化物的稳定性,一般与氢气化合越易,生成的氢化物越稳定,说明其非金属性就越强;
- (2) 最高价氧化物对应水化物的酸性强弱,酸性越强,说明其非金属性越强;
- (3) 非金属单质的置换反应,一般活泼非金属可以置换出不活泼的非金属;
- (4) 元素的原子对应阴离子的还原性强弱,阴离子的还原性越强,对应非金属的非金属性就越弱。

方法指津

例1 下列各组元素性质的递变情况错误的是()。

- A. Li、Be、B 原子最外层电子数依次增多
- B. P、S、Cl 元素最高正价依次升高
- C. N、O、F 原子半径依次增大
- D. Na、K、Rb 的电子层数依次增多

解析 此题考查元素性质的递变规律,解答此类题应严格遵循元素周期律的递变关系,把握好核外电子排布与原子半径、元素化合价、元素金属性、元素非金属性的关系。根据元素周期律可知,随着原子序数的递增,原子结构、原子半径、元素的金属性和非金属性呈周期性的变化,A、B、D选项均正确,C选项中原子半径应是依次减小。

例2 下列叙述中能肯定说明金属A比金属B的活泼性强的是()。

- A. A原子的最外层电子数比B原子的最外层电子数少
- B. A原子电子层数比B原子电子层数多
- C. 1 mol A从酸中置换出的 H_2 比1 mol B从酸中置换出的 H_2 多
- D. 常温时,A能从酸中置换出氢,而B不能

解析 能说明金属A比金属B活泼性强弱的应该是金属从水或酸中置换出氢的难易程

度，而非失去电子的多少。D项中A能从酸中置换出 H_2 ，说明A易失去电子，而B不能从酸中置换出 H_2 ，说明B比A难失去电子，进而说明A的金属性强。

自我评估

- 元素的性质呈周期性变化的根本原因是 ()。
 - 元素原子量的递增，量变引起质变
 - 元素的原子半径呈周期性变化
 - 元素原子的核外电子排布呈周期性变化
 - 元素的金属性和非金属性呈周期性变化
- 下列叙述中，错误的是 ()。
 - 原子半径： $Cl > S > O$
 - 还原性： $Na > Mg > Al$
 - 稳定性： $HF > HCl > HBr$
 - 酸性： $HClO_4 > H_2SO_4 > H_3PO_4$
- 下列各组元素中，按原子半径依次增大顺序排列的是 ()。
 - Na、Mg、Al
 - Cl、S、P
 - Be、N、F
 - Cl、Br、I
- 对Na、Mg、Al的有关性质的叙述正确的是 ()。
 - 碱性： $NaOH > Mg(OH)_2 > Al(OH)_3$
 - 原子半径： $Na < Mg < Al$
 - 离子半径： $Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+}$
 - 单质的还原性： $Al > Mg > Na$
- 某元素的气态氢化物化学式为 H_2R ，此元素最高价氧化物对应水化物的化学式可能为 ()。
 - H_2RO_3
 - H_2RO_4
 - HRO_3
 - H_3RO_4
- 元素性质随_____的递增，呈周期性变化，如：
 - 原子最外层上的电子数_____；
 - 元素的原子半径_____（稀有气体除外）；
 - 元素的主要化合价：正价由_____，负价由_____；
 - 元素的金属性_____、非金属性_____；
- 下列可作为元素金属性强弱判断依据的是_____，可作为元素非金属性判断依据的是_____。
 - ①单质与氢化合的难易及氢化物的热稳定性；
 - ②单质与水（或酸）反应置换出氢的难易；
 - ③最高价氧化物对应水化物的碱性强弱；
 - ④一般情况下，非金属的相互置换；
 - ⑤金属活动顺序表；
 - ⑥一般情况下，金属阳离子的氧化性强弱；
 - ⑦最高价氧化物对应水化物的酸性强弱；
 - ⑧金属的相互置换。

探究应用

8. 有A、B、C、D四种元素，最高正价依次为1、4、5、7，其核电荷数按B、C、D、A顺序增大。已知B的次外层电子数为2，C、D、A原子次外层电子数均为8，C、D原子的电子层数相同，A原子的核外电子数不超过20，则：A为_____，B为_____，C为_____。

9. 元素 R 的气态氢化物化学式为 H_xR 。在标准状况下, 8.5 g H_xR 气体的体积是 5.6 L。将 5.1 g H_xR 气体通入 200 mL $0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CuCl_2 溶液中恰好完全反应, 并生成黑色沉淀。

- (1) 求 H_xR 的式量;
- (2) 推断 x 值, 并确定 R 元素的名称。

拓展视野

原子半径的应用

如果一些元素的原子最外层电子数相等, 而电子层数不同, 即原子半径不同, 利用原子半径的不同, 可以判断或比较元素及其化合物的某些性质。

1. 从原子半径的大小可以比较元素的金属性和非金属性的强弱。

在同一主族元素中, 由于从上到下电子层数增多, 原子半径增大, 元素的“电负性”减小, 第一电离能减小, 失去电子的能力逐渐增强, 得电子能力逐渐减弱。所以元素的金属性逐渐增强, 非金属性逐渐减弱。例: 金属性 $\text{Na} < \text{K}$, 非金属性 $\text{Cl} > \text{Br}$ 。

2. 从原子半径大小可推测其共价化合物分子中键能的相对大小。

在同一主族元素中, 由于原子半径越大, 在组成相应的共价化合物中键长就比较长, 破坏这种键所需的能量较少, 即键能较小。反之, 原子半径越小, 在其共价化合物中键长就较短, 键能也就较大。

3. 从原子半径大小可以推断某些无氧酸的酸性强弱。

如 HF 、 HCl 、 HBr 、 HI 水溶液的酸性逐渐增强, 因为 F 、 Cl 、 Br 、 I 原子半径逐渐增大, 键能逐渐减小, 在水溶液中电离程度逐渐增大, 酸性增强。

4. 从原子半径大小可以推断某些元素的高价氧化物相对应的水化物的酸性强弱。

如 HClO_4 和 HBrO_4 比较, 因为溴的原子半径大于氯的原子半径, 相同条件下, 高氯酸的酸性强于高溴酸的酸性。

5. 从原子半径大小可比较其单质的熔沸点和密度的高低。

同一主族非金属元素的单质, 随原子半径的增大, 分子间的作用力逐渐增大, 聚集紧密, 密度逐渐增大, 熔沸点一般也逐渐降低。对于主族中的金属元素, 由于原子半径逐渐增大, 金属键逐渐减弱, 熔沸点逐渐降低, 密度也逐渐降低。

6. 从原子半径大小可推测共价化合物的热稳定性。

两个成键原子随着原子半径的增大, 其键长增加, 化合物的热稳定性减弱。

元素周期表及其应用

学习目标

1. 了解元素周期表的结构, 同主族、同周期元素原子核外电子排布, 元素化学性质的变化规律, 以及元素周期表中金属元素、非金属元素的分布。
2. 了解元素周期表的意义与作用。

要点透析

1. 原子结构与化合价的关系。

主族元素的最高正化合价 = 主族序数 = 最外层电子数

主族元素 (IV A → VII A) 的最低负化合价 = 主族序数 - 8

2. 元素周期表结构。

7 个周期 (7 个横行): 1、2、3 短周期, 4、5、6 长周期, 7 不完全周期。

16 个族 (18 个纵列): 7 个主族, 由短周期和长周期元素共同构成的族 (I A ~ VII A);

7 个副族, 仅有长周期元素构成的族 (I B ~ VII B); VIII 族 (3 个纵列), 含 Fe、Co、Ni 等 9 种元素; 0 族, 稀有气体元素。

3. 原子结构、元素的性质和元素在周期表中的位置三者之间的关系。

如图 1-1-2 所示, 原子结构决定了元素的性质及元素在周期表中的位置, 元素在周期表中的位置反映了该元素的原子结构和一定的性质, 由元素的性质可推知该元素在周期表中的位置及原子结构。



图 1-1-2

例 1 A、B、C 为短周期元素, 在周期表中所处位置如图 1-1-3 所示。A、C 两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 三种元素的名称: _____、_____、_____。

(2) B 位于元素周期表第 _____ 周期, 第 _____ 族。

(3) C 的原子结构示意图为 _____。

(4) 比较 B、C 的原子半径: B _____ C。写出 A 的气态氢化物与 B 的最高价氧化物对应水化物反应的化学方程式: _____。

A		C
	B	

图 1-1-3

解析 本题考查根据元素在元素周期表中的位置推断元素, 再根据元素在周期表中的位置分析元素性质的递变。元素推断是元素周期律和元素周期表的核心。依据题意 A、B、C 为短周期元素, 从 A、B、C 的相对位置看, A、C 只能处在第二周期, 而 B 处在第三周期。设 A 的原子序数为 $x+1$, 则 C 的原子序数为 $x+1$, B 的原子序数为 $x+8$, 则有 $(x+1) + (x+1) = x+8$, 解得 $x=8$, 所以 A、B、C 的原子序数分别为 7、16、9, 对应的元素分别为 N、S、F。S 的原子半径比同主族的 O 要大, 而 O 比同周期的 F 大, 因此, S 的原子半径大于 F 的原子半径。

例 2 已知 16 号硫元素在周期表的位置是第三周期第 VIA 族, 试推断硫及其化合物的性质。

解析 对元素及其化合物性质的推断, 一般要经过“位置 → 结构 → 性质”这一过程。根据硫元素在元素周期表中的位置, 可以知道: 硫原子有 3 个电子层, 最外层是 6 个电子, 其

原子结构图为 $(+16) 2 8 6$ 。在元素周期表中, 硫元素周边四种元素是

	O	
P	S	Cl
	Se	

, 据此

可以判断:①按同主族元素性质递变规律,硫的非金属性是 $O>S>Se$;②硫的氢化物的稳定性是 $H_2O>H_2S>H_2Se$;③按同周期元素性质递变规律,硫的非金属性是 $P<S<Cl$;④硫的氢化物的稳定性是 $PH_3<H_2S<HCl$;⑤硫的最高氧化物的对应水化物的酸性是 $H_3PO_4<H_2SO_4<HClO_4$ 。



自我评估

- 在元素周期表中,下面说法正确的是()。
 - 在元素周期表中,主族元素是由长周期元素和短周期元素共同组成
 - 同周期元素的性质相似
 - 元素按原子序数增大的顺序排列
 - 在表的末尾排列的元素组成的单质都具有高沸点
- 下列说法正确的是()。
 - 非金属元素(稀有气体除外)都是主族元素
 - 主族元素的次外层电子数都是8
 - 稀有气体元素都是主族元素
 - 主族元素都是短周期元素
- 现在含有元素硒(Se)的保健品开始进入市场,已知硒元素与氧元素同主族,与钾元素同周期,则下列关于硒的叙述中不正确的是()。
 - 原子序数为24
 - 最高价氧化物的化学式为 SeO_3
 - 金属性比较强
 - 气态氢化物化学式为 H_2Se
- 短周期元素a、b、c在周期表中位置关系如图1-1-4所示,则a、b、c三元素的名称分别是()。

		a
	b	
c		

 - 氢、氟、硫
 - 氟、硫、砷
 - 氮、氟、硫
 - 氮、氯、硒
- A、B、C是周期表中相邻的三种元素,其中A、B同周期,B、C同主族,此三种元素原子最外层电子数之和为17,质子数总和为31,则A、B、C分别是:_____、_____、_____。
- 有A、B、C、D四种元素,A的最高正价与其负价的绝对值之差为6;A、D次外层都是8个电子,A和D的化合物在水溶液中能电离出具有相同电子结构的阴、阳离子。B有两个电子层,其最高正价与最低负价的代数之和为零。 C^{2-} 离子与氩原子具有相同的电子层结构。试写出上述各元素的符号:A_____,B_____,C_____,D_____。
- A、B、C、D四种元素都位于短周期内,它们的原子序数依次递增。A原子核内仅含有一个质子。B原子的电子总数与D原子最外层电子数相等。A原子与B原子的最外层电子数之和与C原子最外层电子数相等。D原子有2个电子层,最外层电子数是次外层电子数的3倍,且D只能形成阴离子。由此回答:
 - 四种元素的元素符号为:A_____,B_____,C_____,D_____。
 - 由A、D两种元素形成的两种化合物的化学式为_____和_____。
 - 由C、D两种元素形成的一种氧化物溶于水时能生成酸和由C、D两元素组成的另一种化合物,此过程的化学反应方程式为_____。

图 1-1-4

探究应用

8. 下表为元素周期表中的一部分, 表中列出 10 种元素在周期表中的位置, 按要求回答下列各题。

周期 \ 族	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0
2				⑥		⑦		
3	①	③	⑤				⑧	⑩
4	②	④					⑨	

(1) 化学性质最不活泼的元素符号是 Ar, 金属性最强的单质与水反应的化学方程式是 $\text{K} + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。

(2) ①、③、⑤ 三种元素最高价氧化物的水化物中碱性最强的物质的化学式是 NaOH 。

(3) 元素①形成的稳定的氧化物在呼吸面具中供氧时的化学方程式是 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。

, 该化合物的焰色反应为 黄色。

(4) ②、③、⑤ 三种元素形成的离子, 离子半径由大到小的顺序是 $\text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ 。

(5) 元素⑧的单质和石灰乳作用可制成有漂白和消毒作用的漂白粉, 用化学方程式表示漂白粉在潮湿空气中起漂白作用的原理: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$ 。

(6) 医学证明, 人体缺钙易患多种疾病, 特别是儿童和中老年人应经常补钙。在各种补钙制剂中钙元素呈 游离态 (填“游离态”或“化合态”)。

(7) 在元素①、③、⑤中化学性质最活泼的元素是 Na, 请设计简单的化学实验证明你的结论: 将钠放入水中, 钠浮在水面上, 熔成小球, 四处游动, 发出嘶嘶声, 最后消失。

(8) 在元素⑧和⑨中, 化学性质较活泼的元素是 Cl, 请至少从三种不同角度证明你的结论:

① 氯气的氧化性比硫强;

② 氯气的酸性比硫酸强;

③ 氯气的漂白性比二氧化硫强。

归纳整合

一、原子结构。

1. 原子符号: ${}^A_Z\text{X}$ 。

2. 原子组成: $\begin{cases} \text{原子核: 质子}(Z \text{ 个}) + \text{中子}(A - Z \text{ 个}) \\ \text{核外电子}(Z \text{ 个}) \end{cases}$

3. 组成微粒关系: 质子数 = 核外电子数 = 原子序数, 质量数 = 质子数 + 中子数。

4. 表示方法: 原子结构示意图、原子符号、电子式。

5. 在含有多个电子的原子中, 电子依能量的不同分层排布, 其主要规律是:

(1) 核外电子总是尽先排布在能量较低电子层, 然后由里向外, 依次排布在能量逐步升高的电子层。

(2) 原子核外各电子层最多容纳 $2n^2$ 个电子。

(3) 原子最外层电子数目不超过 8 个 (K 层为最外层时不超过 2 个), 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。

二、元素周期律。

项 目		同周期元素 (从左到右)	同主族元素 (从上到下)	
原子结构	核电荷数	递增	增大	
	电子层数	相同	增多	
	最外层电子数	$1e^- \rightarrow 8e^-$	相同	
	原子半径	逐渐减小 (0 族除外)	逐渐增大	
元素性质	元素主要化合价		最高正价由 $+1 \rightarrow +7$, 负价 = $-(8 - \text{主族序数})$	
	最高价氧化物对应水化物的酸碱性		碱性减弱, 酸性增强	
	非金属元素 气态氢化物	形成难易	易 \rightarrow 难	易 \rightarrow 难
		稳定性	增强	减弱
	单质的氧化还原性		还原性减弱, 氧化性增强	还原性增强, 氧化性减弱
	元素的金属性和非金属性		金属性减弱, 非金属性增强	金属性增强, 非金属性减弱

三、结构、位置、性质之间的关系。(如图 1-1-5)

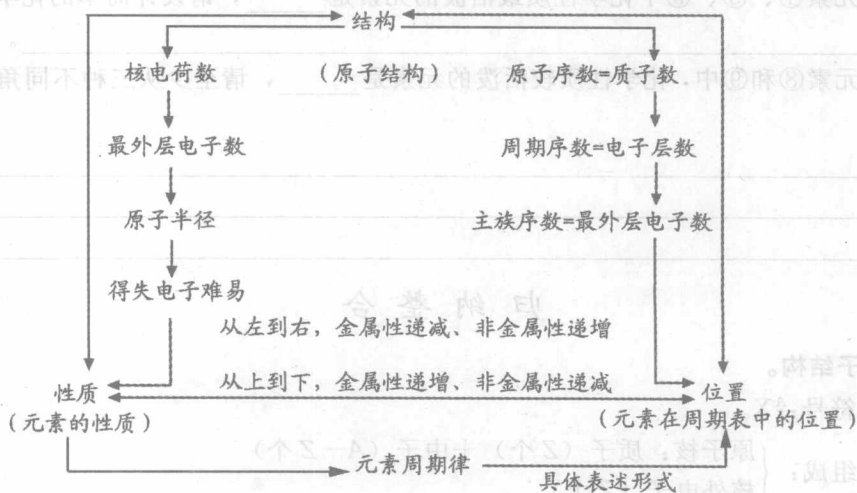


图 1-1-5

例1 A、B、C、D四元素的核电荷数依次增加，它们的离子的电子层数相同且最外层电子数均为8。A原子的L层电子数与K、M层电子数之和相等，D原子的K、L层电子数之和等于电子总数的一半。回答以下问题：

(1) 四元素的符号依次是：A _____，B _____，C _____，D _____。它们原子半径由大到小的顺序是_____。

(2) 试写出四元素的离子结构简图：A _____，B _____，C _____，D _____。它们离子的半径由大到小的顺序是_____。

(3) 写出四元素最高价氧化物对应水化物的化学式：_____，分别比较酸性和碱性的强弱：_____。

(4) 写出四元素气态氢化物的分子式：_____，比较其稳定性：_____，理由是_____。

解析 因A原子的L层电子数与K、M层电子数之和相等，所以A的核电荷数为 $2 \times 8 = 16$ ，A为硫元素。D原子的K、L层电子数之和等于电子总数的一半，所以D原子的核电荷数是 $(2+8) \times 2 = 20$ ，D为钙元素。根据核电荷依次增大，并都形成离子，排除氩原子和磷元素，可知B为氯元素、C为钾元素。

例2 A、B、C三种元素分属三个不同的周期，原子序数之和为20，A、B两元素的化合价相同，B的离子和C的离子核外电子排布相同。试推断A、B、C各是哪种元素。

解析 元素周期表深刻体现了元素的原子结构、元素的性质和元素在周期表中的位置三者之间的内在联系。解答元素推断题的关键就是要判断出该元素在周期表中的位置或结构特点。因此需要深入掌握有关周期表的结构、位置、性质关系以及与之相关的一些规律，以便达到巧用之目的。

(1) 掌握位置、结构、性质间的“三角”关系(如图1-1-2)。

①位置与结构关系：原子序数=质子数；周期数=电子层数；主族序数=最外层电子数。

②结构与性质关系：电子层结构与原子半径、离子半径、电子得失难易、化合价的关系。

③位置与性质关系：同位置——化学性质相同；同主族——相似性、递变性；同周期——相似性、递变性。

(2) 掌握电子层结构相同的微粒(1~20号元素)。

①(He)2型结构：He、Li⁺、Be²⁺

②(Ne)2 8型结构：Ne、O²⁻、F⁻、Na⁺、Mg²⁺、Al³⁺

③(Ar)2 8 8型结构：Ar、S²⁻、Cl⁻、K⁺、Ca²⁺

单元评估

[满分: 100分 时间: 45分钟 得分:]

一、选择题(每题3分,共45分)

- 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()。
 - 电子层数
 - 电子数
 - 原子半径
 - 化合价
- 元素的非金属性随着原子序数递增而增强的是()。
 - Na、K、Rb
 - N、P、As
 - O、S、Se
 - P、S、Cl
- 下列说法正确的是()。
 - 各元素的最高正化合价跟族的序数相等
 - 所有元素都有正化合价和负化合价,它们的绝对值之和等于8
 - 非金属元素的负化合价,等于原子最外层达到8个电子稳定结构所需得到的电子数
 - 各元素原子的最外层电子数跟族序数相等
- 下列各粒子中,具有相同的质子数和电子数的是()。
 - CH_4 、 NH_3 、 H_2O 、Ne
 - OH^- 、 F^- 、 O^{2-} 、Ne
 - NH_4^+ 、 Na^+ 、 H_3O^+
 - O^{2-} 、 F^- 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+}
- 某离子化合物中,阳离子和阴离子的电子层结构与氖原子电子层结构相同,则此离子化合物的化学式为()。
 - MgO
 - NaF
 - SiO_2
 - K_2S
- 已知铍(Be)的原子序数为4。下列对铍及其化合物的叙述中,正确的是()。
 - 铍的原子半径大于硼的原子半径
 - 氯化铍化学式中铍原子的最外层电子数是8
 - 氢氧化铍的碱性比氢氧化钙的弱
 - 单质铍跟冷水反应产生氢气
- 下列各组按碱性依次减弱顺序排列的是()。
 - LiOH 、 NaOH 、 CsOH
 - $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 NaOH
- A、B是同周期元素,如果A原子半径比B大,则下列判断中正确的是()。
 - 两元素形成的最高价氧化物对应水化物的酸性应是A强于B
 - A的气态氢化物比B的气态氢化物稳定
 - A的金属性比B的金属性强
 - A的阴离子比B的阴离子还原性强
- 下列各组粒子,按半径由大到小顺序排列的是()。
 - Mg、Ca、K、Na
 - S^{2-} 、 Cl^- 、 K^+ 、 Na^+
 - Br^- 、Br、Cl、S
 - Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 F^-
- 主族元素在周期表中所处的位置取决于该元素的()。
 - 最外层电子数和原子量
 - 原子量和核外电子数
 - 次外层电子数和电子层数
 - 电子层数和最外层电子数
- 某元素原子最外层上有2个电子,则下列关于该元素的叙述正确的是()。
 - 该元素是金属元素
 - 该元素是IIA族元素