

书 名 新课堂同步学习与探究·高中化学(必修2)
作 者 青岛市普通教育教研室
出版发行 青岛出版社
社 址 青岛市徐州路77号(266071)
本社网址 <http://www.qdpub.com>
邮购电话 13335059110 (0532) 85814750(兼传真) 80998664
责任编辑 都 兰
责任校对 袁忠苟 电话 (0532) 80998614
照 排 青岛海讯科技有限公司
印 刷
出版日期 2007年9月第18版 2007年9月第28次印刷
开 本 16开(710mm×1000mm)
印 张 13.75(含参考答案)
字 数 168千
书 号 ISBN 978-7-5436-0797-2
定 价 10.50元
编校质量、盗版监督电话 (0532) 80998671
青岛版图书售出后如发现印装质量问题,请寄回青岛出版社印刷物资处调换。
电话 (0532) 80998826

《新课堂同步学习与探究》丛书

编委会

顾问	徐剑波	韩曙黎	
主编	王旭昌		
副主编	逢淑萍		
编委	周宏锐	庄志刚	田教修
	刘林	赵玉玲	张玉坤
	李一	陆安	王志先
	董宝明	朱先进	纪玉涛
	林以松	王开栋	姜亚澳
	管箐鹤	刘成玉	张军

本册主编	赵玉玲		
本册编委	邵蔚	柳妍	孙翠萍
	孙辉	于鑫慧	



目 录

专题 1 微观结构与物质的多样性	(1)
第一单元 核外电子排布与元素性质	(1)
课题 1 核外电子排布	(1)
课题 2 元素周期律	(7)
课题 3 元素周期表	(13)
第二单元 微粒之间的相互作用	(24)
课题 1 离子键、共价键	(24)
课题 2 分子间作用力	(32)
第三单元 从微观结构看物质的多样性	(38)
课题 1 同素异形体、同分异构体	(38)
课题 2 不同类型的晶体	(45)
本专题重点知识规律放送	(52)
知能反馈	(55)
专题 3 有机化合物的获得与应用	(59)
第一单元 化石燃料与有机化合物	(59)
课题 1 天然气的利用 甲烷	(59)
课题 2 石油炼制 乙烯	(66)
课题 3 煤的综合利用 苯	(74)
第二单元 食品中的有机化合物	(82)
课题 1 乙醇	(82)
课题 2 乙酸	(89)
课题 3 酯、油脂	(97)
课题 4 糖类	(105)
课题 5 蛋白质	(112)



第三单元 人工合成有机化合物	(118)
课题1 简单有机物合成	(118)
课题2 有机高分子合成	(125)
知能反馈	(132)
专题4 化学科学与人类文明	(138)
第一单元 化学是认识和创造物质的科学	(138)
第二单元 化学是社会可持续发展的基础	(144)
知能反馈	(153)
综合测试题(A卷)	(157)
综合测试题(B卷)	(162)

1

专题

微观结构与物质的多样性

第一单元 核外电子排布与元素性质

课题 1 核外电子排布

知识扫描

一、核外电子的排布

1. 电子层

电子层名称	第 1 层	第 2 层	第 3 层	第 4 层	第 5 层	第 6 层	第 7 层
	K 层	L 层	M 层	N 层	O 层	P 层	Q 层
电子层与原子核之间的距离	从左向右,由近及远						
各电子层之间的能量关系	从左向右,由低到高						

2. 核外电子排布的一般规律

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) 原子核外各电子层最多容纳 $2n^2$ 个电子。
- (2) 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)。
- (3) 次外层电子数目不能超过 18 个(K 层为次外层时不能超过 2 个),倒数第 3 层电子数目不超过 32 个。
- (4) 核外电子总是尽先排布在能量最低(离核最近)的电子层里,然后由里向外,依次排布在能量较高的电子层里。这也称“能量最低原理”。

上述规律可简记为“一低四不超”。

以上规律既相互联系,又相互牵制,不能孤立片面理解。如 M 层为最外层时,最多只能排 8 个电子,而不是 18 个;N 层为次外层时,最多只能排 18 个电子而不是 32 个。



二、核外电子排布与化合价的关系

1. 最外层电子数 = 最高正化合价数 (O、F 除外)
2. $|\text{负化合价数}| = 8 - \text{最外层电子数}$
3. 稀有气体元素的常见化合价为零

自主探究

1. 原子核外电子的分层排布与电子的能量之间有何关系？
2. 怎样用原子结构示意图表示原子的结构？
3. 元素的性质与原子核外电子排布有什么关系？

思路点拨

例1 X、Y、Z 和 R 分别代表 4 种元素。如果 ${}_aX^{m+}$ 、 ${}_bY^{n+}$ 、 ${}_cZ^{n-}$ 、 ${}_dR^{m-}$ 4 种离子的电子层结构相同 (a、b、c、d 为元素的原子序数)，则下列关系式正确的是 ()。

A. $a - c = m - n$

B. $a - b = n - m$

C. $c - d = m + n$

D. $b - d = n + m$

解析 由于阳离子的核外电子数 = 原子序数 - 阳离子所带正电荷数，所以 ${}_aX^{m+}$ 的核外电子数为 $a - m$ ， ${}_bY^{n+}$ 的核外电子数为 $b - n$ ， ${}_cZ^{n-}$ 的核外电子数为 $c + n$ ， ${}_dR^{m-}$ 的核外电子数为 $d + m$ 。

A 项中涉及 ${}_aX^{m+}$ 和 ${}_cZ^{n-}$ ，依据题意有 $a - m = c + n$ ，即 $a - c = m + n$ 。这和 A 项的表示式不同，所以排除 A 项。

B 项中涉及 ${}_aX^{m+}$ 和 ${}_bY^{n+}$ ，依据题意有 $a - m = b - n$ ，即 $a - b = m - n$ 。与题意不符，所以 B 项亦排除。

C 项中涉及 ${}_cZ^{n-}$ 和 ${}_dR^{m-}$ ，依据题意有 $c + n = d + m$ ，即 $c - d = m - n$ ，也与题意不符，故 C 项也应排除。

而根据 ${}_bY^{n+}$ 和 ${}_dR^{m-}$ 有 $b - n = d + m$ ，即 $b - d = n + m$ ，符合题意，故答案为 D。

答案 D

点评 本题考查学生对阴、阳离子结构的理解以及原子序数的表达和书写方式。解答本题的关键是以题中所指的“4 种离子的电子层结构相同”为突破口，分析和判断正确答案。

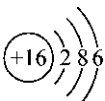
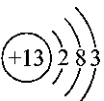
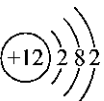
例 2 已知 A 元素原子的核电荷数大于 B 元素原子的核电荷数,且两种元素的原子具有相同数目的电子层,A 元素原子最外层电子数为 B 元素原子最外层电子数的 2 倍。A 元素原子 M 层的电子数为 K 层电子数的 3 倍。C 元素原子的核电荷数是电子层数的 4 倍,其质子数为最外层电子数的 6 倍。请完成下列填空:

(1) A 元素的原子结构示意图为_____,A 元素的名称是_____。

(2) B 元素的原子结构示意图为_____,B 元素的名称是_____。

(3) C 元素的原子结构示意图为_____,C 元素的名称是_____。

解析 因为 K 层最多容纳 2 个电子,又已知 A 元素 M 层电子数是 K 层电子数的 3 倍,所以 M 层电子数为 $2 \times 3 = 6$ 个,A 元素为硫。B 元素原子 M 层的电子数为 $6 \div 2 = 3$ 个,B 元素为铝。已知 C 元素核电荷数是电子层数的 4 倍,质子数为最外层电子数的 6 倍。4 与 6 的最小公倍数为 12,可见该元素原子的核内质子数应为 12 的倍数。当核内质子数和核外电子总数均为 12 时,原子核内的质子数恰好为其电子层数的 4 倍,并为其最外层电子数的 6 倍。C 元素为镁。

答案 (1)  硫 (2)  铝 (3)  镁

点评 本题考查运用原子核外电子排布的规律来分析判断元素名称、书写原子结构示意图的技能。

过关检测

一、选择题

- 下列说法正确的是()。
 - 同一元素各核素的质量数不同,但它们的化学性质几乎完全相同
 - 任何元素的原子都是由核外电子和核内质子、中子组成
 - ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 互称为核素
 - ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ 、 ${}^{40}_{19}\text{K}$ 、 ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ 的质量数相同,所以它们是同位素
- 不久前,我国科学家在世界上首次合成 3 种新核素,其中一种新核素的名称是铪。关于铪 ${}^{185}_{72}\text{Hf}$ 的说法正确的是()。
 - 是一种新元素
 - 原子核内有 185 个质子
 - 原子核内有 185 个中子
 - 是铪 ${}^{180}_{72}\text{Hf}$ 的一种新的同位素
- 下列有关电子运动的说法中,错误的是()。
 - 电子不停地做高速运动
 - 电子在核外是分层排布的
 - 不同的电子形成不同的电子层
 - 离原子核近的电子能量低,离原子核远的电子能量高
- 下列粒子中,核外电子数相同的是()。



- ① F^- ② Na^+ ③ Ne ④ K^+ ⑤

- A. ①②③⑤ B. ①②④⑤ C. ①②③④ D. ②③④⑤

5. 下列原子结构示意图中,正确的是()。

- A.
- B.
- C.
- D.

6. 电子在核外运动时,离核最近、能量最低的是在()。

- A. N层 B. M层 C. K层 D. L层

7. 某元素的原子具有3个电子层,决定其化学性质的电子分布在()。

- A. K层 B. M层 C. L层 D. 各层都有

8. 在下列情况下,原子容纳电子数目最多的是()。

- A. 最外层为K层 B. 次外层为M层
C. 从外向内倒数第3层是M层 D. 最外层为P层

9. 某元素原子的最外层电子数目为次外层电子数目的3倍,则该元素的原子核内质子数为()。

- A. 3 B. 7 C. 8 D. 10

10. 某元素原子的核电荷数是电子层数的5倍,其质子数是最外层电子数的3倍,该元素的核电荷数可能为()。

- A. 11 B. 15 C. 17 D. 10

11. 今有A、B两种原子,A原子的M层比B原子的M层少3个电子,B原子的L层电子数恰为A原子L层电子数的2倍,A和B分别是()。

- A. 硅原子和钠原子 B. 硼原子和氢原子
C. 氮原子和碳原子 D. 碳原子和铝原子

12. 根据下列微粒结构示意图的共同特征,可以把、、3种微粒归为一类。下列微粒中可以归入此类的是()。

- A.
- B.
- C.
- D.

二、填空题

13. 某元素X的阴离子 X^{n-} 共有m个电子,若X的质量数为A,则该元素原子核内的中子数为_____。

14. 元素B的核电荷数为Z,已知 B^{n+} 和 A^{m+} 具有相同的电子数,则A元素的核电荷数可用Z、n、m表示为_____。

15. 写出 1~18 号元素中符合下列条件的原子(离子)的微粒符号和结构示意图。

- (1) 某元素原子 L 层上的电子数为 K 层的 3 倍：_____。
- (2) 某元素原子 L 层上的电子数为 K 层的一半：_____。
- (3) 得到 2 个电子后,电子总数与氩原子的电子总数相同的离子：_____。
- (4) 某元素原子的最外层电子数等于次外层电子数的 2 倍：_____。

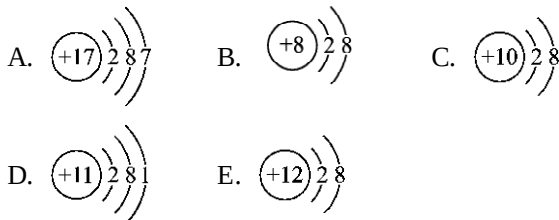
16. A 元素原子的 M 层上有 6 个电子,B 元素与 A 元素的原子核外电子层数相同,B 元素原子的最外电子层上只有 1 个电子。

- (1) A、B 两元素形成的化合物的名称是_____。
- (2) B 离子的结构示意图为_____。

17. X 元素最外层电子数为次外层电子数的 3 倍,Y 元素的焰色反应为黄色,则这两种元素形成化合物的化学式为_____。

18. 有 A、B、C、D 4 种不同元素的原子,A、C、D 具有相同的电子层数,A 的 M 层比 C 的 M 层多 4 个电子,比 D 的 M 层少 2 个电子,B 的 L 层比 A 的 L 层少 3 个电子。画出 A、B、C、D 的原子结构示意图。

19. 根据下列 A、B、C、D、E 5 种粒子(原子或离子)结构示意图,回答有关问题。



(1) 与离子相对应的元素的符号是_____,与原子相对应的粒子的结构示意图是_____。

(2) 电子层结构相同的是_____ (填写代号,在本小题中下同),性质最稳定的是_____,最容易失去电子的是_____,最容易得到电子的是_____。

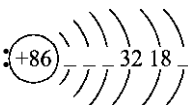
(3) 可直接相互结合形成的化合物的化学式是_____,可经过得失电子后再相互结合形成化合物的化学式是_____。



(4) 在核电荷数为 1~10 的元素内,列举两个与 B 电子层结构相同的离子,写出离子的符号:_____。

20. 1919 年物理学家卢瑟福用氦原子核轰击氮原子核,结果得到氧、氢两种原子。某些同学因此断定说:“这是生成新物质的变化——化学变化,元素可以通过化学变化来制取。”你认为这些同学的说法是否正确?为什么?

挑战自我

1. (1) 请将 Rn 的原子结构示意图补全: 

(2) 根据 Rn 的原子结构,预测氡的化学性质为()。

- A. 非常活泼,容易与氧气等非金属单质反应
- B. 比较活泼,能与钠等金属单质反应
- C. 不太活泼,与氮气性质相似
- D. 很难与其他物质发生反应

你选择该选项的理由是_____。

2. (1) 美国等国家发射的航天器将我国研制的磁谱仪带入太空,其目的是探索反物质。反物质的主要特征是电子带正电荷,质子带负电荷。以下表示反物质酸碱中和反应的通式是()。

- A. $\text{H}^+ + \text{OH}^+ = \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{H}^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{H}^- + \text{OH}^+ = \text{H}_2\text{O}$

(2) 反氢原子的结构示意图为_____。

3. 今有 A、B、C、D 4 种元素,其中元素 A 是 1826 年一位法国青年科学家发现的。他在研究海水制盐时,向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,可得到一种有刺鼻气味的红棕色液体。B、C、D 原子的核外电子层均不超过 3 层,D 原子的核内质子数等于 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的电子数是 B 原子核外电子总数的 2 倍。则:

(1) 4 种元素的元素符号分别为 A:_____,B:_____,C:_____,D:_____。

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

课题 2 元素周期律

知识扫描

一、元素周期律

1. 内容

元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性变化。

2. 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。

3. 元素的性质

(1) 元素原子半径 :电子层数相同,随着原子序数的递增,原子半径逐渐减小。值得说明的是,稀有气体(惰性气体)元素的原子半径跟邻近非金属元素相比显得特别大,这是由于它们测定的根据与其他元素不同。

(2) 元素主要化合价 :电子层数相同,随着原子序数的递增,元素的最高正价从 +1 递变到 +7,中部元素开始有负价,并从 - 4 递变到 - 1。(注意 :氧元素无最高正价,氟无正价,金属无负价。)

(3) 元素的金属性和非金属性 :电子层数相同,随着原子序数的递增,原子半径递减,核对核外电子的吸引力逐渐增强,失电子能力逐渐减弱,得电子能力逐渐增强,即元素的金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强。

二、常见元素化合价的一般规律

1. 金属元素无负价。因为金属元素最外层电子数目少,易失去电子变为稳定结构,故金属无负价,除零价外,在反应中只显正价。

2. 氟无正价,氧无最高正价。氟、氧得电子能力特别强,尤其是氟元素,只能夺取电子而成为稳定结构,除零价外,只显负价。氧只跟氟结合时,才显正价,如:在 OF_2 中氧呈 +2 价。

3. 在 1 ~ 20 号元素中,除 O、F 外,元素的最高正价等于最外层电子数,元素的最低负价与最高正价的关系为 :最高正价 + |最低负价| = 8。

4. 既有正价又有负价的元素一定是非金属元素 所有元素都有零价。

三、判断元素金属性和非金属性的强弱

1. 金属性强弱的判断方法

(1) 元素单质越容易从水或酸中置换出氢气,其元素的金属性越强。

(2) 最高价氧化物的水化物碱性越强,其元素金属性越强。

(3) 金属性强的金属单质可以从金属性弱的金属盐溶液中置换出金属性弱的金属单质。



(4) 金属阳离子的氧化性越弱,对应的金属单质的还原性越强,即元素的金属性越强。

2. 非金属性强弱的判断方法

(1) 单质越容易与氢气化合生成气态氢化物,其对应的元素的非金属性越强。

(2) 元素气态氢化物的稳定性越强,元素的非金属性越强。

(3) 最高价氧化物的水化物酸性越强,对应元素的非金属性越强。

(4) 非金属性强的单质可置换出非金属性弱的单质。

(5) 非金属阴离子的还原性越弱,对应的非金属单质的氧化性越强,即元素的非金属性越强。

(6) 与变价金属反应,非金属性强的元素形成高价态的金属盐。

自主探究

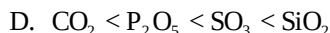
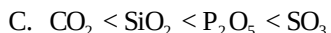
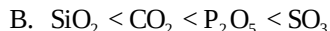
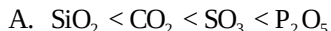
1. 3~9、11~17号元素随着原子序数的递增,得失电子的能力怎样递变?依据是什么?

2. 在分析 H、O、C、N、Na、Al、F、S、Cl 等元素化合价的基础上回答:为什么有的元素既有正化合价又有负化合价,而有的元素只有正价没有负价,又有的只有负价没有正价?同一元素的最高正价与最低负价在数值上有何关系?

3. 设计实验比较镁、铝的金属性强弱。

思路点拨

例 下列氧化物按其形成的含氧酸酸性递增顺序排列的是 ()。



解析 因元素的非金属性越强,其最高价氧化物对应水化物的酸性就越强,故本题实质是考查 Si、C、P、S 的非金属性强弱顺序。Si、P、S 属具有相同电子层数的元素,原子序数越大,半径越小,非金属性就越强,而 C 与 Si 最外层都有 4 个电子,因 Si 比 C 多一层电子,故 C 的非金属性比 Si 强。再结合硫酸是强酸、磷酸是中强酸,而碳酸是弱酸等相关知识,可选出答案为 B。

答案 B

点评 本题意在考查常见酸的相对强弱及元素周期律等中学化学中的重点知识,设问新颖。

过关检测

一、选择题

1. 元素性质随原子序数的递增呈周期性变化的本质是()。
A. 元素的相对原子质量逐渐增大,量变引起质变
B. 原子的电子层数增多
C. 原子核外电子排布呈周期性变化
D. 原子半径呈周期性变化
2. 下列元素的常见化合价从 +1 至 +3 依次增大的是()。
A. H、He、Li
B. Na、Mg、Al
C. B、Be、C
D. N、O、F
3. 下列各组中的两种微粒的半径之比大于 1 的是()。
A. Na^+ 、Na
B. Mg、Na
C. Cl^- 、Cl
D. P、Si
4. 下列不能用于比较非金属的非金属性强弱的是()。
A. 单质间的置换反应
B. 气态氢化物的稳定性
C. 单质在水中溶解度的大小
D. 最高氧化物对应水化物的酸性强弱
5. R 的气态氢化物为 H_2R ,则 R 元素最高价氧化物的水化物的分子式可能是()。
A. H_4RO_4
B. H_3RO_4
C. H_2RO_4
D. H_2RO_3
6. 下列各组元素中,按原子最外层电子数递增的顺序排列的是()。
A. C、N、Si
B. Al、Mg、Na
C. F、Cl、Ne
D. P、S、Cl
7. 下列气态氢化物中,最稳定的是()。
A. PH_3
B. H_2S
C. SiH_4
D. HCl
8. 从下列叙述中,可以肯定金属 A 比金属 B 的活动性强的是()。
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 的最高价氧化物的水化物的碱性强于 B 的最高价氧化物的水化物的碱性
C. 1mol A 与酸反应生成的 H_2 比 1mol B 与酸反应生成的 H_2 多
D. 常温时,B 能从水中置换出氢气,而 A 不能



9. 金属钠能跟冷水反应而铝不能,其原因是()。
- A. 钠的原子半径比铝大,最外层电子数比铝少
B. 钠原子的化合价低于铝
C. 钠的原子序数小于铝
D. 钠的熔点比铝的熔点低
10. 下列说法错误的是()。
- A. 具有相同电子层的原子,核电荷数越大,最外层电子数越多,电子与核间的作用越强,原子半径越小
B. 同种元素原子的核电荷数、质子数、原子序数不可能出现两个不同的数值
C. 3~9号元素的最高正化合价与11~17号元素一样,均由+1价递增至+7价
D. 原子序数大的原子,最外层电子数不一定比原子序数小的原子的多
11. 下列各组性质的比较中,正确的是()。
- A. 与氢气反应的剧烈程度 $\text{Si} > \text{P} > \text{S} > \text{Cl}$
B. 酸性 $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$
C. 碱性 $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Ca}(\text{OH})_2 > \text{Al}(\text{OH})_3$
D. 与水反应的剧烈程度 $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$
12. 下列所述递变规律不正确的是()。
- A. Na、Mg、Al 的还原性逐渐减弱
B. I_2 、 Br_2 、 Cl_2 的氧化性逐渐增强
C. C、N、O 的原子半径逐渐增大
D. P、S、Cl 的最高正价逐渐升高

二、填空题

13. 有 A、B、C、D 4 种元素,A、B 两种原子有相同的电子层数,A 元素只有正价,B 元素既可显正价又可显负价,则 A、B 两元素中,原子半径较大的是_____原子,最外层电子数较多的是_____若 C 原子和 A 原子有相同的最外层电子数,C 的原子半径较大,则 A、C 两原子还原性较强的是_____若 D 原子与 B 原子最外层电子数相同,B 原子半径小于 D,则 B、D 两原子中氧化性较强的是_____。
14. 某元素最高价氧化物对应水化物的化学式为 H_2XO_3 ,这种元素的气态氢化物的化学式是_____。
15. 有下列选项:① 硫酸比次氯酸稳定 ② 高氯酸是比硫酸更强的酸

③ HCl 比 H_2S 稳定 ④ Fe 与 Cl_2 反应生成 FeCl_3 , 而 Fe 与 S 反应生成 FeS ⑤ 在相同条件下 H_2 与 Cl_2 反应比与 S 反应剧烈 ⑥ 硫单质的熔点比氯单质的熔点高能够说明氯的非金属性比硫强的是_____。

16. M 元素的原子核外有两个电子层, 其中 L 层有 1 个电子, 该元素最高价氧化物的化学式为_____, 该元素最高价氧化物的水化物的化学式为_____。

17. 已知元素的电负性和元素的化合价一样, 也是元素的一种基本性质, 下面给出了 14 种元素的电负性:

元 素	Al	B	Be	C	Cl	F	Li
电负性	1.5	2.0	1.5	2.5	2.8	4.0	1.0

元 素	Mg	N	Na	O	P	S	Si
电负性	1.2	3.0	0.9	3.5	2.1	2.5	1.7

根据上表给出的数据, 可推知元素的电负性的变化规律是_____。

18. A 、 B 、 C 3 种元素的原子具有相同的电子层数, 而 B 的核电荷数比 A 的大 2, C 原子的电子总数比 B 原子的电子总数多 4, 1 mol A 的单质与盐酸反应可置换出 11.2 L 氢气 (标准状况), 这时 A 转化为与氖原子具有相同电子层结构的离子。试回答:

(1) 元素 A 是_____ (填元素符号, 下同), 元素 B 是_____, 元素 C 是_____。

(2) 分别写出 A 、 B 的最高价氧化物对应水化物分别与 C 的气态氢化物的水溶液反应的离子方程式:_____。

(3) A 单质的还原性比 B 单质的还原性_____ (填“强”或“弱”, 下同), A 离子的氧化性比 B 离子的氧化性_____。

19. 有下列 4 种微粒: ① $^{18}_8\text{O}$ 、② $^{23}_{11}\text{Na}$ 、③ $^{24}_{12}\text{Mg}$ 、④ $^{14}_7\text{N}$ 。

(1) 按原子半径由大到小的顺序排列为_____ (填序号, 下同)。

(2) 微粒中质子数小于中子数的是_____。

(3) 在化合物中呈现化合价的数值最多的是_____。

(4) 能形成 X_2Y_2 型化合物的两种元素是_____, 能形成 X_3Y_2 型化合物的两种元素是_____。



20. 某同学做同周期元素性质递变规律实验时,设计了一套实验方案,并记录了有关实验现象,见下表(表中的“实验步骤”与“实验现象”不一定是对应关系):

实验步骤	实验现象
① 将镁条用砂纸打磨后放入试管中,加入少量水,加热至沸腾,再向溶液中滴加酚酞试液。	A. 浮在水面,熔成小球,四处游动,发出“嘶嘶”响声,随之消失,溶液变成红色。
② 向新制的 Na_2S 溶液中滴加新制的氯水。	B. 有气体产生,溶液变成浅红色。
③ 将一小块金属钠投入滴有酚酞试液的冷水中。	C. 剧烈反应,迅速产生大量无色气体。
④ 将镁条投入稀盐酸中。	D. 反应不十分剧烈,产生无色气体。
⑤ 将铝条投入稀盐酸中。	E. 生成白色胶状沉淀,继而沉淀消失。
⑥ 向 AlCl_3 溶液中滴加 NaOH 溶液至过量。	F. 生成淡黄色沉淀。

请你帮助该同学整理并完成实验报告。

(1) 实验目的 研究元素性质的递变规律。

(2) 实验用品:

试剂 金属钠、镁条、铝条、稀盐酸、新制氯水、新制 Na_2S 溶液、 AlCl_3 溶液、 NaOH 溶液、酚酞试液等。

12

仪器:____、____、____(填仪器名称)、试管夹、胶头滴管、镊子、小刀、玻璃片、砂纸、火柴等。

(3) 实验内容(填写与实验步骤对应的实验现象的序号):

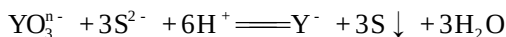
实验步骤	①	②	③	④	⑤	⑥
实验现象						

写出步骤②、③反应的化学方程式:____,_____。

(4) 实验结论 ① _____;② _____。

挑战自我

1. 在水溶液中, YO_3^{n-} 和 S^{2-} 发生反应的离子方程式如下:



(1) YO_3^{n-} 中 Y 元素的化合价是_____。

(2) Y 元素原子的最外层电子数是_____。

(3) 比较 S^{2-} 和 Y^{-} 的还原性：_____。

2. 现有 A、B、C 3 种元素, B 原子序数大于 A, A 与 B 的质子数之和为 27, 质子数之差为 5, 0.9 g 单质 C 与足量盐酸作用放出 1.12 L 氢气 (标况), 且生成 C 的三氯化物。回答下列问题:

(1) A 是_____, B 是_____, C 是_____。

(2) 写出 3 种元素的最高价氧化物对应的水化物酸碱性强弱顺序。

3. 制冷剂是一种易被压缩、液化的气体, 液化后在管内循环, 蒸发时吸收热量, 使环境温度降低, 达到制冷的目的。人们曾采用过乙醚、 NH_3 、 CH_3Cl 等作制冷剂, 但它们不是有毒就是易燃, 于是科学家根据元素性质的递变规律来开发新的制冷剂。根据已有知识可知, 某些元素化合物的易燃性、毒性变化趋势如下:

(1) 氢化物的易燃性: $SiH_4 > PH_3 > H_2S > HCl$, 则_____ $>$ _____ $> H_2O > HF$ 。

(2) 化合物的毒性: $PH_3 > NH_3$, H_2S _____ H_2O , CS_2 _____ CO_2 (填“ $>$ ”或“ $<$ ”), $CCl_4 > CF_4$ 。于是科学家们开始把注意力集中在含 F、Cl 的化合物上。

(3) 已知 CCl_4 的沸点为 $76.8^\circ C$, CF_4 的沸点为 $-128^\circ C$, 新制冷剂的沸点范围应介于其间。经过较长时间反复试验, 一种新的制冷剂氟利昂 CF_2Cl_2 终于诞生了, 其他类似的还可以是_____。

(4) 然而, 这种制冷剂造成的当今的某一环境问题是_____, 但求助于周期表中元素及其化合物的_____ (填字母序号) 变化趋势来开发制冷剂的科学思维方法是值得借鉴的。

① 毒性 ② 沸点 ③ 易燃性 ④ 水溶性 ⑤ 颜色

A. ①②③

B. ②④⑤

C. ②③④

课题 3 元素周期表

知识扫描

一、元素周期表

1. 元素周期表的编排原则

(1) 按原子序数递增的顺序从左向右排列;