

长春市教育局教育教学研究室组编



全程绿色学习

系列丛书

教师用书
(与学生用书配套使用)

高一化学(下册)



华金出版社

全程绿色学习

权威性

实用性

操作性

系列丛书

高一化学

教师用书

(与学生用书配套使用)

(下册)

长春市教育局教育教学研究室 组编

名题举例

题型设计与训练

华龄出版社

责任编辑 苏 辉
封面设计 倪 霞

图书在版编目 (CIP) 数据

全程绿色学习系列丛书·高一化学·下册/长春市教育局教育教学研究室组编.
—北京:华龄出版社,2005.12

教师用书

ISBN 7-80178-125-2

I. 全… II. 长… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 151792 号

书 名: 全程绿色学习系列丛书·高一化学(下册)教师用书

作 者: 长春市教育局教育教学研究室组编

出版发行: 华龄出版社

印 刷: 遵化市印刷有限公司

版 次: 2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/16 印 张: 3.75

印 数: 1~3000 册

全套定价: 52.00 元(共 9 册)

地 址: 北京西城区鼓楼西大街 41 号

邮 编: 100009

电 话: 84044445 (发行部)

传 真: 84039173

前 言

由北京大视野教科文化发展有限公司策划，长春市教育局教育教学研究室组织编写的《全程绿色学习系列丛书》和大家见面了。它作为师生的良师益友，将伴随师生度过高中宝贵的学习时光。

本丛书以人教社最新修订的高中教科书为蓝本，以最新《考试大纲》、《新课程教学大纲》和《新课程课程标准》为依据，集国内最先进的教学观念，精选近五年全国高考试题、近三年各省市的优秀模拟试题，并根据高考最新动向，精心创作了40%左右的原创题，使每道试题都体现出了对高考趋势的科学预测。本丛书采用“一拖一”的编写模式，即一本教师用书，一本学生用书（学生用书包括同步训练和单元同步测试），两本书互为补充。学生用书“同步训练”的编写体例为“名题举例”和“题型设计与训练”两部分，题型设计与训练部分编写适量的基础题及综合性、多元性的试题，意在培养学生的学科思想与悟性，使其对每个知识点的复习落到实处，从而达到“实战演练，能力提升”的目的，并单独装订成册，可作为学生课堂练习本，也可作为学生课后作业本，便于师生灵活使用；学生用书“单元同步测试”是对本单元教与学的总结和验收，既可供教师作考试之用，又可供学生作自我检测之用。教师用书既是教师教学的教案，又是学生学习的学案。教师用书对学生用书“名题举例”和“题型设计与训练”中的每道题进行了全析全解，并给出了“规范解答”，采用“网上机读解答”方式，使学生每做一道题，都是进行高考“实弹演习”。这是本套丛书的一大亮点，在全国教辅用书上也是首次使用这种解答方式。它将有助于学生大幅度提高学习成绩。

《全程绿色学习系列丛书·高一化学（下册）教师用书》由长春市教育局教育教学研究室白智才任主编。同步测试1~同步测试7由长春市教育局教育教学研究室赵大川编写；同步训练1~同步训练7由白智才编写；同步训练15~同步训练18由长春五中王功明编写；同步训练19~同步训练25由中国第一汽车集团公司第六中学孙金平、赵金霞编写。全书由长春市教育局教育教学研究室许丽统稿、审定。

长春市教育局教育教学研究室

2005年12月

编委会

主 编 陆建中

副主编 白智才 逯成文 刁丽英

编 委 (按姓氏笔画为序)

刁丽英 王 梅 王笑梅

白智才 孙中文 刘玉琦

许 丽 陆建中 陈 薇

张甲文 吴学荣 尚玉环

赵大川 祝承亮 逯成文

“高一化学(下册)教师用书”读者反馈表

您只要如实填写以下几项并寄给我们,将有可能成为最幸运的读者,丰厚的礼品等着您拿,数量有限(每学期50名)一定要快呀!

您最希望得到的**礼品** 100元以下 (请您自行填写)



A _____



B _____



C _____

 您的个人资料

(请您务必填写详细,否则礼品无法送到您的手中)

姓名:	学校:	联系电话:
邮编:	通讯地址:	
职业:	教师 ☐	学生 ☐ 教研员 ☐
请在右栏列举3本您喜爱的教辅		
您发现的本书错误:		
您对本书的意见或建议:		

信寄: 吉林省长春市亚泰大街3658号 长春市教育教学服务中心

邮编: 130022

联系电话: 0431—8633939

目 录

同步测试 1 摸底测试	(1)
第五章 物质结构 元素周期律	(2)
同步训练 1 原子结构	(2)
同步训练 2 元素周期律 (一)	(5)
同步训练 3 元素周期律 (二)	(6)
同步训练 4 元素周期表 (一)	(8)
同步训练 5 元素周期表 (二)	(10)
同步训练 6 化学键 (一)	(12)
同步训练 7 化学键 (二)	(14)
同步训练 8 实验六 同周期、同主族元素性质的递变	(16)
同步测试 2 第五章单元测试	(17)
第六章 氧族元素 环境保护	(19)
同步训练 9 氧族元素	(19)
同步训练 10 二氧化硫	(20)
同步训练 11 硫酸 (一)	(22)
同步训练 12 硫酸 (二)	(25)
同步训练 13 环境保护	(27)
同步训练 14 实验七 浓硫酸的性质 硫酸根离子的检验	(29)
同步测试 3 第六章单元测试	(30)
同步测试 4 期中测试卷	(32)
第七章 碳族元素 无机非金属材料	(34)
同步训练 15 碳族元素	(34)
同步训练 16 硅和二氧化硅	(36)
同步训练 17 无机非金属材料	(38)
同步训练 18 实验八 实验习题	(41)
同步测试 5 第七章单元测试	(42)
同步测试 6 期末测试卷	(44)
暑期生活	(46)
同步训练 19 物质的量专题	(46)
同步训练 20 氧化还原反应专题	(47)
同步训练 21 碱金属专题	(48)

同步训练 22	卤素专题	(49)
同步训练 23	氧族元素和碳族元素专题	(50)
同步训练 24	元素周期律专题	(50)
同步训练 25	化学计算专题	(51)
同步测试 7	高一化学暑假作业检测	(51)

同步测试 1 摸底测试

一、选择题(每小题 2 分,共 46 分)

1. [解析]食盐中加碘是最经济的措施, $KI + KIO_3 \xrightarrow{\quad}$
[参考答案]A.
2. [解析]氯原子已达稳定结构,氯分子、液氯要发生反应时,可生成氯原子,要消耗一部分共价键的能量。因此氯原子化学性质最活泼。
[参考答案]B.
3. [解析]煤气、水煤气属于化工原料,天然气属于气体矿物燃料。
[参考答案]C.
4. [解析]B、C、D 反应中,反应前后有元素化合价变化(发生电子转移)属于氧化还原反应, A 不属于氧化还原反应,反应中化合价没有发生变化。
[参考答案]A.
5. [解析] $2F_2 + 2H_2O \xrightarrow{\quad} 4HF + O_2$
 $2Fe^{3+} + 2I^- \xrightarrow{\quad} 2Fe^{2+} + I_2$
 F_2 与 NaOH 溶液不能发生 D 项中的反应,只发生 $F_2 + H_2O \xrightarrow{NaOH} HF \xrightarrow{NaOH} NaF$, 不能生成 NaFO。
[参考答案]A.
6. [解析]实例①: $NaI + Cl_2 \xrightarrow{\quad} 2NaCl + I_2$, NaI 中 I^- 被氧化;②: $CuSO_4 + Fe \xrightarrow{\quad} FeSO_4 + Cu$, $CuSO_4$ 中 Cu^{2+} 被还原。
[参考答案]C.
7. [解析]A 选项中 S、B 项中 P_2O_5 、D 选项中 H_2O 都不是气体,只有 C 选项中 HCl 和 O_2 是气体,符合题意。
[参考答案]C.
8. [解析] $MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$
 $CuO + 2HCl \xrightarrow{\quad} CuCl_2 + H_2O$
[参考答案]B.
9. [解析] $\frac{10\%M + 20\%M}{2M} = 15\%$
[参考答案]C.
10. [解析] $Fe + 2H^+ \xrightarrow{\quad} Fe^{2+} + H_2 \uparrow$
 $Cl_2 + H_2O \xrightarrow{\quad} HClO + H^+ + Cl^-$
 $Br_2 + 2I^- \xrightarrow{\quad} 2Br^- + I_2$
[参考答案]B.
11. [解析]A、C 选项中,没有给出溶液的体积,无法确定溶液中所含溶质的量;B 选项中, $c(Na^+) = 0.04 mol \cdot L^{-1}$, 因此 C 项正确。
[参考答案]C.
12. [解析]用概念辨析可知, H_2O 是弱电解质, $CaCO_3$ 是电解质, Na_2O 是电解质,所以,只有 A 选项是正确的。
[参考答案]A.
13. [解析]A 选项中,只有在标准状况下,才是正确的;B 选项中,氦气是单原子分子, $1 mol$ 氦气含有的原子数为 N_A ; C 选项中, $32 g O_2$ 为 $1 mol O_2$; 含有的氧原子数目为 $2N_A$; D 选项中,气体单质所含的原子数目不一定相同,如 O_2 、 O_3 等。所以 C 选项是正确的。
[参考答案]C.
14. [解析]A 选项中, $V(H_2) : V(He) = n(H_2) : n(He)$
 $= \frac{a}{M(H_2)} : \frac{b}{M(He)} = \frac{a}{2} : \frac{b}{2} = a : b$; B 选项中, $n(H_2) : n(He) = \frac{a}{M(H_2)} : \frac{b}{M(He)} = \frac{a}{2} : \frac{b}{2} = \frac{a}{2} : \frac{a}{2}$
(或 $\frac{b}{2} : \frac{b}{2} = 1 : 1$); C 选项中, $n(H_2) : n(He) = V(H_2) : V(He) = 1 : 1$, 因 $M(He) = M(H_2)$, 所以, $M(He) = M(H_2)$ 。

D 选项中, $n(H_2) : n(He) = V(H_2) : V(He)$, 所以,只有 D 选项是正确的。

[参考答案]D.

15. [解析]因为 $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ 显蓝色, $[CuCl_4]^{2-}$ 显绿色,氯化铜浓溶液的颜色由 $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ 和 $[CuCl_4]^{2-}$ 的含量决定的,不能简单地说氯化铜浓溶液显蓝色,一般显蓝绿色。

[参考答案]D.

16. [解析] $0.5 mol$ 钠质量为 $11.5 g$, 产生氢气 $0.5 g$, 质量差 $11.5 g - 0.5 g = 11 g$ 。 $0.5 mol$ 镁质量为 $12 g$, 产生氢气 $1 g$, 质量差 $12 g - 1 g = 11 g$ 。所以 $a = b$ 。

[参考答案]C.

17. [解析]在 $NaBH_4$ 中 H 为 -1 价,在 H_2O 中 H 为 $+1$ 价。

[参考答案]A.

18. [解析] $2.3 g$ 钠完全反应失去电子 $0.1 mol$, 所以氯气获得电子是 $0.1 mol$ 。

[参考答案]C.

19. [解析]三种溶液含 Cl^- 的浓度应相同。所以 NaCl、 $MgCl_2$ 、 $AlCl_3$ 的浓度之比为 $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$, 即 $6 : 3 : 2$ 。

[参考答案]C.

20. [解析]根据电荷守恒 $n(Na^+) + 2n(Mg^{2+}) = n(Cl^-) + 2n(SO_4^{2-})$ 。

[参考答案]D.

21. [解析]盐酸随反应的进行浓度会减小,而稀盐酸不能与 MnO_2 反应生成 Cl_2 。

[参考答案]B.

22. [解析] $0.3 mol Cl_2$ 生成 $0.2 ml RCl_n$, 所以 $n = 3$ 。

[参考答案]B.

23. [解析]定容时俯视,会使所配溶液浓度偏高。

[参考答案]A.

二、(本题包括 5 小题,共 27 分)

24. [参考答案]Li Na K Pb Cs 增大 增强 增强

25. [参考答案]氯气 消石灰 $Ca(OH)_2$

$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \xrightarrow{\quad} CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$

$Ca(ClO)_2 + H_2O + CO_2 \xrightarrow{\quad} CaCO_3 \downarrow + 2HClO$

$2HClO \xrightarrow{\text{光}} 2HCl + O_2$

26. [参考答案] $HCO_3^- + H^+ \xrightarrow{\quad} H_2O + CO_2 \uparrow$

$CO_2 + 2OH^- \xrightarrow{\quad} CO_3^{2-} + H_2O$

$CO_3^{2-} + H_2O + CO_2 \xrightarrow{\quad} 2HCO_3^-$

27. [参考答案] (1) Cl_2 (2) Cl^- (3) H^+ $HClO$

28. [参考答案] $BaCl_2$ 、 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 $CuCl_2$ 、 K_2SO_4 、 K_2CO_3 NaCl

三、(13 分)

29. [参考答案] (1) EC DA BH GF (2) 除去(或吸收)混在氯气中的氯化氢气体 除去(或吸收)混在氯气中的水蒸气 吸收多余的氯气,防止氯气直接排入大气污染环境

(3) $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$

(4) 随着反应的进行,浓盐酸的浓度逐渐减小,稀盐酸与 MnO_2 共热不能得到 Cl_2 (2 分)

四、(10 分)

30. [参考答案] (1) $0.224 L$ (2) $0.2 mol \cdot L^{-1}$

$0.6 mol \cdot L^{-1}$

第五章 物质结构 元素周期律

同步训练 1 原子结构

名题举例

〔例 1〕

〔思路点拨〕电子云图中的黑点绝无具体数目的意义,而有相对多少的意义。单位体积内黑点数目相对较多(黑点密度较大),表示电子在该空间区域内出现的机率相对较大;单位体积内黑点数目相对较少(黑点密度较小),表示电子在该空间区域内出现的机率相对较小。

电子的运动无宏观物体那样的运动规律,但它自身的规律。电子云就是人们采用的描述电子运动规律的形象比喻,电子云图恰当地表达了电子的运动规律。答案为 B、D。

〔规范解答〕A ☐ B ☒ C ☐ D ☒

〔例 2〕

〔思路点拨〕本题不仅考查物质结构知识,还考查物质的量、摩尔质量等知识。

在做这类题目之前,必须掌握有关原子组成的两个基本关系式:

(1)质量关系式:质量数 $A = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$

(2)电量关系式:核电荷数 = 质子数 = 核外电子数

题给 R^{2+} 离子的质量数为 A , 则 R 原子的质量数也是 A , 可知 R 原子的质子数为 $Z = A - N$ 。由 R^{2+} 离子所带电荷数可知 R 显 +2 价。其氧化物化学式为 RO , RO 的摩尔质量为 $(A + 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $n \text{ g } RO$ 的物质的量为 $\frac{n}{A + 16} \text{ mol}$ 。1 mol RO 中质子数 $A - N + 8$, 则 $\frac{n}{A + 16} \text{ mol } RO$ 中所含质子的物质的量为 $\frac{n}{A + 16} (A - N + 8) \text{ mol}$ 。答案为 A, 如果错选答案 D, 就是错把 R 的相对原子质量当成 RO 的相对分子质量, 属审题不清。而且在提取头脑中的信息时, 把氧原子的质子数与氧的相对原子质量混淆, 且丢掉十位数而变成 6, 属没有充分运用注意策略而造成的失误。

〔规范解答〕A ☒ B ☐ C ☐ D ☐

〔例 3〕

〔思路点拨〕据结构示意图可知, 该微粒核外共有 10 个电子。

①如果该微粒是原子, 则 $x = 10$, 为氖原子。

②如果该微粒是阴离子, 则 $x < 10$ 。若 $x = 9$, 则为氟离子; 若 $x = 8$, 则为氧离子; 若 $x = 7$, 则为氮离子。

③如果该微粒是阳离子, 则 $x > 10$, 依 $x = 11, 12, 13$, 可分别得到钠离子、镁离子、铝离子。

〔规范解答〕

(1) 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

(2) $\text{N}^{3-}, \text{O}^{2-}, \text{F}^{-}, \text{Ne}, \text{Na}^{+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}$

〔例 4〕

〔思路点拨〕这类题是历年高考热点, 掌握核外电子排布规律, 原子离子之间的关系, 具有相同电子层结构的微粒, 以及前 20 号元素的原子、离子结构示意图, 是解答此类题的基础。此题可知, A 原子有 3 个电子层, 且 K, M 层均为 2 个电子, 则 L 层一定为 8 个电子, A 元素的原子核外共有 $2 + 8 + 2 = 12$ 个电子, 而核外电子数 = 核电荷数 = 质子数, 故 A 元素

为 Mg ; B 元素的原子结构示意图较易推出, 为 $(+9) \begin{array}{c} 2 \\ 7 \end{array}$; C

元素为 Na ; D 元素的原子核外共有 4 个电子层, 而 K, L 层共含 $2 + 8 = 10$ 个电子, 则 M 与 N 层也共有 10 个电子, 依核外电子排布规律, M 层只能为 8 个电子, 而 N 层为 2 个电子, 故 D 元素为 Ca 。

〔规范解答〕

(1) $A: \text{Mg}; B: \text{F}; C: \text{Na}; D: \text{Ca}$

(2) ① $\text{Mg} \begin{array}{c} (+12) \\ 2 \quad 8 \quad 2 \end{array}$

② $\text{F}^{-} \begin{array}{c} (+9) \\ 2 \quad 8 \end{array}$

③ $\text{Na}^{+} \begin{array}{c} (+11) \\ 2 \quad 8 \end{array}$

〔例 5〕

〔思路点拨〕(1) Z 同而 A 不同, 互为同位素; (2) A 同而 Z 不同, 则肯定是不同元素的原子, 但质量数相同; (3) 中 n 是离子所带电荷数, Z 同而 n 不同, 则是同一元素的不同价态的离子; (4) 中 b 是原子个数, 要求 Z 同而 b 不同, 则应是同一元素的不同分子或离子。

〔规范解答〕

(1) ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$

(2) ${}^{12}_6\text{C}$ 和 ${}^{13}_6\text{C}$

(3) Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 或 Hg^{2+} 和 Hg^{+}

(4) O_2 和 O_3 分子或 O^{2-} 或 O_2^{2-} 离子

【解后反思】在符号 ${}_Z^AX_n$ 中,各字母的意义:A为质量数,Z为质子数,中子数为 $(A-Z)$,核外电子数为 Z ,化合价为 a ,所带电荷数为 n , b 是原子或离子的个数。此题主要是考查辨析概念的能力,在辨析基本概念和理论时,首先应注意的是它们的研究对象,再结合实例,反复揣摩,才能掌握要领,融会贯通。

题型设计与训练

基础题

1.【解析】该原子的原子核外电子数=质子数=53,中子数=质量数-质子数=125-53=72,故该原子的原子核内的中子数与核外电子数之差为 $72-53=19$ 。

【参考答案】B。

2.【解析】氦原子核内无中子;除稀有气体外,其余原子最外层电子数都不为8。

【参考答案】B、C。

3.【解析】根据 X 的含义来解题。

【参考答案】D。

4.【解析】 OH^- 有10个电子和9个质子, CH_4^+ 有10个质子和9个电子。

【参考答案】A、C。

5.【解析】 $B_{10}C_2H_{12}$ 的电子数为74,设离子为 $B_xH_y^{2+}$, $5x+y+2=74$, $y=72-5x$,讨论得解;或计算选项中各微粒的电子数来判断。

【参考答案】D。

6.【解析】画出1~10的原子结构示意图,据题给条件即

知只有两对,这两对是H $\left(\begin{smallmatrix} +1 \\ 1 \end{smallmatrix} \right)$ Be $\left(\begin{smallmatrix} +4 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 2 和He $\left(\begin{smallmatrix} +2 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 2 C $\left(\begin{smallmatrix} +6 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 4。

【参考答案】B。

7.【解析】因K层只有2个电子,而最外层为2个电子的必为金属元素。

【参考答案】C、D。

8.【解析】B项应为 Cl^- ,C项L层只能排8个电子,D项最外层不能超过8个电子。

【参考答案】A。

9.【解析】四种粒子均有10个电子。

【参考答案】C。

10.【解析】与Ne核外电子排布相同的离子有 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 F^- ;与Ar核外电子排布相同的离子有 K^+ 、 S^{2-} 。而 CCl_4 属于共价化合物,是原子形成分子。

【参考答案】B、D。

11.【解析】A、B两元素原子的L层上有电子,则K层上肯定填满2个,而B原子核外电子总数比A原子核外电子总数多5个,所以A元素原子的结构简图为 $\left(\begin{smallmatrix} +7 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 5, B元素

原子的结构简图为 $\left(\begin{smallmatrix} +12 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 8 2,即A为氮元素,B为镁元素。

Mg原子与N原子化合时,Mg原子失去最外层的2个电子达到8电子稳定结构(显+2价),N原子易得到3个电子达到8电子稳定结构(显-3价),故氮化镁为 Mg_3N_2 。

【参考答案】D。

12.【解析】X可以是H、Li、Na,Y为 $\left(\begin{smallmatrix} +15 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 8 5 是磷,Z

的L层有6个电子,该元素是氧,再分析各化合物分子式计算Y的化合价,其化合价分别为+6、+5、+5、+5,而磷元素无+6价。

【参考答案】A。

13.【解析】画出二者的原子结构示意图: $\left(\begin{smallmatrix} +16 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 8 6,

$\left(\begin{smallmatrix} +4 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 2。

【参考答案】A、D。

14.【解析】同温、同压、同体积的气体具有相同的分子数,而 H_2 、 Cl_2 、 HCl 均为双原子分子,故原子数相同,由于 H_2 、 Cl_2 的比例不确定,故不能确定密度、质量、质子数是否相同。

【参考答案】A。

15.【解析】“核外电子排布相同”,说明四种离子之间存在 $a-m=b-n=c+n=d+m$ 关系,B项正确,A不正确。“核外电子排布相同”,说明四种离子的核电荷数中 a 、 b 均大于 c 、 d ;又“ $m>n$ ”,说明 X^{m+} 与 Y^{n+} 中 $a>b$, Z^{n-} 与 R^{m-} 中 $c>d$ 。

【参考答案】B、D。

16.【解析】 R^{n+} 的质子数为 $x-n$,则中子数为 $A-(x-n)$,而质量数 $\approx$ 相对原子质量,即 WgR^{n+} 所含中子的物质的量为 $\frac{W}{A}(A-x+n)mol$ 。

【参考答案】C。

17.【解析】A项粒子可以是原子或离子,B项如 H^+ 核外无电子等。

【参考答案】C、D。

18.【解析】立足“原子”的概念,突出一个“反”字。

【参考答案】(1)C (2)D (3)A

19.【解析】B原子M层有电子,则L层必然饱和, $a+b=8$,而A原子次外层电子数为 b ,由于 $b<8$,故只能为K层, $b=2$, $a=6$ 。

【参考答案】氧 硅

20.【解析】

【参考答案】(1)C O Na S Cl

(2)Cl $\left(\begin{smallmatrix} +17 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 8 7 $Na^+ \left(\begin{smallmatrix} +11 \\ 2 \end{smallmatrix} \right)$ 8

(3) $2Na_2O_2 + 2CO_2 \longrightarrow 2Na_2CO_3 + O_2$

21. [解析] A 原子中 L 电子层所含电子数是 K 电子层的 3 倍, 为氧元素。质子数等于中子数, 则 $M_r(A) = 16$ 。
 2.4g A_n 与 2.1g B_n 原子数相同, 则 $\frac{2.4}{16} = \frac{2.1}{M_r(B)}$, $M_r(B) = 14$, 为氮元素。其单质分子只能为 N₂, 即 $n = 2$ 。因此
 $\left(\frac{2.4}{16n}\right) : \left(\frac{2.1}{14 \times 2}\right) = 2 : 3, m = 3$ 。

[参考答案] (1) O N (2) 3 (3) O₂

22. [解析]

[参考答案] $n(\text{混}) = \frac{8.96\text{L}}{22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.4\text{mol}$, 设 CO 的物质的量为 x , 则 CO₂ 的物质的量为 $(0.4\text{mol} - x)$ 。

$x \cdot 28\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} + (0.4\text{mol} - x) \cdot 44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.4\text{mol} \times 28\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 18$, 解得: $x = 0.2\text{mol}$, 故 R 的盐(X)、RO、CO、CO₂ 的物质的量之比为 $0.2 : 0.2 : 0.2 : 0.2 = 1 : 1 : 1 : 1$ 。写出配平的化学方程式: $X \rightarrow \text{RO} + \text{CO} + \text{CO}_2$, 根据质量守恒定律, X 为 R₂C₂O₄。依题意有: $\frac{M_r(R) + 16}{M_r(R) + 88} = \frac{7}{16}$, 解得: $M_r(R) = 40$ 。因为 R 的原子核中质子数等于中子数, 故 R 的质子数为 20, 该元素是钙, 该盐为 CaC₂O₄。

23. [解析] 方法一 设 ^{10}B 的丰度为 $x\%$, 则 ^{11}B 的丰度为 $(1-x\%)$, 由近似平均相对原子质量的计算式得 $10 \times x\% + 11 \times (1-x\%) = 10.8$, 解得 $x\% = 20\%$, $1-x\% = 80\%$

则 ^{10}B 的质量百分含量为 $\frac{10 \times 20\%}{20\% \times 10 + 80\% \times 11} = \frac{10 \times 20\%}{10.8} \approx 18.5\%$

方法二 先用十字交叉法进行简化计算, 求出 ^{10}B 和 ^{11}B 两种同位素的原子个数比, 再求 ^{10}B 的百分含量(质量)。

$$\begin{array}{ccc} ^{11}\text{B} & 11 & 10.8 - 10 = 0.8 \\ & \diagdown & \diagup \\ & 10.8 & \\ & \diagup & \diagdown \\ ^{10}\text{B} & 10 & 11 - 10.8 = 0.2 \end{array} \quad \frac{0.8}{0.2} = \frac{4}{1}$$

则 ^{10}B 的质量百分含量 = $\frac{\frac{1}{5} \times 10}{10.8} \times 100\% \approx 18.5\%$

[参考答案] ^{10}B 的质量百分含量为 18.5%

[规律小结] (1) 有关平均值的计算, 凡符合 $C_1 \cdot n_1 + C_2 \cdot n_2 = \bar{C}(n_1 + n_2)$ 的算式, 均可按十字交叉法速算。式中 $\bar{C}$ 为 C_1 和 C_2 的平均值, n_1 和 n_2 分别是 C_1 和 C_2 对应的分数(可以是质量分数、物质的量分数或气体体积分数)。计算形式为:

$$\begin{array}{ccc} C_1 & n_1 & | C_2 - \bar{C} \\ & \diagdown & \diagup \\ & \bar{C} & \\ & \diagup & \diagdown \\ C_2 & n_2 & | C_1 - \bar{C} \end{array}$$

(2) 同位素的丰度、相对原子质量以及原子形成分子分别得到不同的相对分子质量, 分子之间的互推和计算也较为复杂。

提高题

24. [解析] 根据题设条件, 离子化合物 A_mR_n 中的阴离

子是 R^{m-}, 由于阴离子的电荷数 = 核外电子数 - 核内质子数, 所以 R 原子的质子数是 $a - m$, 质量数是 $a - m + b$ 。

[参考答案] B。

25. [解析] A 项: Be²⁺ 质子数为 4, 核外电子数为 2, 二者比为 2 : 1; B 项: ^2_1H 质子数和中子数均为 1; C 项: 阳离子是 Na⁺, 阴离子是 HCO₃⁻, 二者比为 1 : 1; D 项: BaO₂ 中的阳离子为 Ba²⁺, 阴离子为 O₂²⁻, 二者比为 1 : 1。

[参考答案] A。

26. [解析] 先算出该原子 R 的质子数 = 质量数 - 中子数 = $32 - 16 = 16$

原子结构示意图为 $\left(+16\right) 2 \ 8 \ 6$, 最外层有 6 个电子,

容易得到 2 个电子, 使最外层达到 8 个电子的稳定结构, 形成 R²⁻ 离子。在一定条件下, 也可失去最外层上的 6 个电子, 次外层变为最外层, 化合价为 +6。由题设条件知该元素为硫, +4 价的硫也能存在, 分析选项, 只有 B 符合题意。

[参考答案] B。

27. [解析] 若 X 有三种同位素, 据自然组合规律, 可形成六种 X₂ 分子, 现 X₂ 有三种分子, 则 X 只能是两种同位素, 其形成分子的形式分别为 X₂, XX', X'₂。

由此可进一步推得 X 的两种同位素的质量分别为 79 和 81, 故 A、B 均错。要计算 X 和 X' 两种同位素的丰度, 可由 X₂ 三种分子的物质的量之比为 7 : 10 : 7 反推: $(7 \times 2 + 10) : (10 + 7 \times 2) = 1 : 1$ 。质量数为 79 的同位素原子的百分含量为 $\frac{1}{1+1} = 50\%$, X₂ 的平均相对分子质量 $\bar{M} = \frac{7 \times 158 + 10 \times 160 + 7 \times 162}{7+10+7} = 160$, 故 C 对 D 错。

[参考答案] C。

28. [解析] 三种分子可分别表示为 $^{35}\text{Cl}_2$, $^{35}\text{Cl}^{37}\text{Cl}$, $^{37}\text{Cl}_2$, 可设其分子个数分别为 x, y, z , 则依题意有 $(2x + y) : (2x + y) = 3 : 1$, 推得关系式 $x - y = 3z$, 将选项中的值分别代入验证, 只有 C 选项中的数值符合, 故 C 正确。

由此可知, 由同位素原子个数比推分子个数比, 可能有多种结果; 但由分子个数比推同位素的丰度, 结果只有一个。

[参考答案] C。

29. [解析] A 定为 H⁺; B 原子次外层只能为 K 层结构,

示意图为 $\left(+8\right) 2 \ 6$, 为 O 原子。C⁻, D 与 O 的电子层数相

同, C 为 Na, D 黑色单质只能为 C, DB₂ 和 C₂B 则分别为 CO₂, Na₂O。

[参考答案] A. H B. O C. Na D. C

30. [解析] V 和 Z 元素最外层均只有 1 个电子, V 是氢, Z 是 K 或 Na; W 的 L 层电子数是 K 层电子数的 3 倍, 则 W 是 O, Y 是 S, 依次可得 Z 一定是 K。

[参考答案] V. H W. O; X. Al Y. S Z. K

同步训练 2 元素周期律(一)

名题举例

〔例 1〕

〔思路点拨〕本题涉及上节知识,质子数的多少决定元素的种类,故(2)填 A;要确定原子的种类则还要加上中子数,因为同种元素可能含有多种同位素,故(1)填 A、B;同位素的相对原子质量由质子数和中子数共同决定,元素的化合价主要由最外层电子数决定,原子半径则与原子核及电子层都有关,原子核对核外电子吸引力越强,核外电子层数越少,原子半径越小。

〔规范解答〕

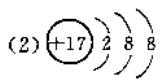
- | | | |
|----------|----------|-------|
| (1) A, B | (2) A | (3) B |
| (4) A, B | (5) A, E | (6) D |
| (7) D | (8) D | (9) A |

〔例 2〕

〔思路点拨〕在 1~18 号元素中,原子的最外层电子数和它的最高化合价是相等的。B 的次外层电子数为 2,则 B 核外共有 $2+4=6$ 个电子为碳, C、A 的次外层电子数均为 8,所以, C、A 核外电子数为 $2+8+5=15$ 和 $2+8+1=11$,故 C 为磷, A 为钠。在前 18 种元素中只有 Cl 最高价为 +7,且最高价氧化物对应水化物酸性最强。判断出 A、B、C、D 四元素后,利用元素周期律及原子结构知识逐问回答即可。

〔规范解答〕

- (1) A: 为钠(或)Na B: 为碳(或)C C: 为磷(或)P
D: 为氯(或)Cl



- (3) 三种: Na_3PO_4 、 Na_2HPO_4 、 NaH_2PO_4
(4) $\text{HCl} > \text{PH}_3$

题型设计与训练

基础题

1.〔解析〕B 项是元素周期律的概念。A 项中,随着元素原子序数的递增,原子最外层电子数在最初是 $1 \rightarrow 2$,而不是 $1 \rightarrow 8$;C 项中,负价一般是从 $-4 \rightarrow -1$;核外电子排布的周期性变化是元素性质周期性变化的结构原因,而不是性质内容。

〔参考答案〕B。

2.〔解析〕从原子序数 11 依次增加到 17,电子层数不变;原子半径逐渐减小;最高正化合价从 +1 增加至 +7;负价从硅元素的 -4 价到氯元素的 -1 价。

〔参考答案〕C、D。

3.〔解析〕原子序数 = 质子数 = 核电荷数 = 原子的核外电子数。

〔参考答案〕B。

4.〔解析〕电子层数相同,最外层电子数和元素最高化合价递增。

〔参考答案〕C。

5.〔解析〕电子层数相同的元素的原子半径随着原子序数递增而减小;一般电子层数多者,原子半径大。

〔参考答案〕B。

〔规律小结〕比较微粒半径的规律:

(1)相同电子层数的原子或最高价阳离子的半径,随着核电荷数增大,半径逐渐减小(稀有气体元素除外)。如: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$, $\text{Na}^{1+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ 。

(2)最外层电子数相同的原子或离子,半径随核电荷数增大而增大。

如: $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$, $\text{O} < \text{S} < \text{Se}$, $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^-$ 。

(3)电子层结构相同(核外电子排布相同)的离子,半径(包括阴、阳离子)随核电荷数的增加而减小。

如: Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , F^- , O^{2-} 的离子半径排列为 $\text{O}^{2-} > \text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ 。

(4)核电荷数相同(即同种元素)的元素,形成的微粒半径大小为:

阳离子 < 中性原子 < 阴离子,价态越高的微粒半径越小。如: $\text{Fe}^{3+} < \text{Fe}^{2+} < \text{Fe}$

(5)电子数和核电荷数都相同,电子层结构不同的微粒,一般可通过“参照物”进行比较。

特殊性:稀有气体元素原子半径测量标准不一样,其值不作比较。 H^+ 的半径最小。

6.〔解析〕Li、Be、B 原子最外层电子数分别为 1、2、3;P、S、Cl 元素最高正化合价依次为 +5、+6、+7;N、O、F 具有相同的电子层数,原子半径遵守“序小径大”的原则,故原子半径: $\text{N} > \text{O} > \text{F}$;Na、K、Rb 的原子半径逐渐增大,失电子能力逐渐增强,所以它们的金属性依次增强。

〔参考答案〕C。

7.〔解析〕根据化合价易确定 B 正确。要注意过氧化物如 H_2O_2 、 Na_2O_2 也符合题意。

〔参考答案〕B、D。

8.〔解析〕据题意 A、B、C 应为相邻的、原子序数递增的三种元素。

〔参考答案〕C、D。

9.〔解析〕该元素的最高价氧化物的化学式为 XO_3 。

〔参考答案〕B。

10.〔解析〕最高正价和最低负价的绝对值之差为 6 的元素是卤族元素(F 无正价除外)。 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 K^+ 三种离子电

子层结构相同,都含有 18 个电子; Na^+ 和 F^- 电子层结构相同,含有 10 个电子; Br^- 含有 36 个电子。

〔参考答案〕A、C。

11.〔解析〕粒子半径之比大于 1,亦即分数的分子位置上的粒子半径要大于分母位置上的粒子半径。

〔参考答案〕B、C。

12.〔解析〕根据原子半径的周期性变化的规律,P 原子半径应该介于 S 原子半径和 Si 原子半径之间。

〔参考答案〕B。

13.〔解析〕原子形成阳离子时要失去最外层电子,所以,X 原子比 Y 原子多一个电子层,X 的核电荷数比 Y 大,X 原子是 K、Ca 中的一种,Y 原子是 Si、P、S、Cl 中的一种,显然,X 原子最外层电子数比 Y 少,X 原子半径比 Y 大;K、Ca 的正化合价分别是 +1 和 +2,Si、P、S、Cl 的最高正价分别为 +4、+5、+6、+7,故 X 的最高化合价比 Y 低。

〔参考答案〕C、D。

14.〔参考答案〕(1)减小 电子层数相同时,随核电荷数增大,原子核对外层电子的引力增大,因此原子半径减小
(2)相同 增大 +1 +7 -4 -1 (3)减弱 增强 减弱 增强

15.〔参考答案〕(1)K (2) F_2 (3)金刚石
(4) F_2 、 Cl_2 (5)KOH (6)HF (7)HCl (8)H
(9) CH_4 (10) Al_2O_3 BeO

16.〔解析〕因为原子序数 $Y < W < X < Z$,Y 与 Z 原子序数之和为 27,Y 最外层电子数为 7,Z 的最外层电子数为 8,

则 Y 为 F ($+9$) $\left(\begin{array}{c} 2 \\ 7 \end{array} \right)$,Z 为 Ar ($+18$) $\left(\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array} \right)$,则推 W 为 Mg,X 为 P。

〔参考答案〕(1)Mg P F Ar (2)Mg P F

(3)P F PH_3 HF (4)1 Ar ($+18$) $\left(\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array} \right)$

(5) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ H_3PO_4

提高题

17.〔解析〕当化合价为奇数时,设元素的氧化物和硫酸盐的化学式分别为 R_2O_x 和 $\text{R}_2(\text{SO}_4)_x$,则有: $b-a = [2 \times M(\text{R}) + (32 + 4 \times 16)x] - [2 \times M(\text{R}) + 16x]$,解之得, $x = \frac{b-a}{80}$;当化合价为偶数时,氧化物和硫酸盐的化学式为 $\text{RO}_{\frac{x}{2}}$

和 $\text{R}(\text{SO}_4)_{\frac{x}{2}}$,则有 $b-a = \frac{x}{2} \times 96 - \frac{x}{2} \times 16 = 40x$, $x = \frac{b-a}{40}$

〔参考答案〕B、D。

18.〔解析〕题中给出了提示:电负性是元素的一种基本性质(新信息)。而元素的性质是随元素的原子序数的递增而呈周期性变化的(已有的知识),所以元素的电负性也应随原子序数的递增而呈周期性变化。将表中元素依原子序数递增顺序重新排列有:

元素	Li	Be	B	C	N	O	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
原子序数	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17
电负性	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	0.9	1.2	1.5	1.7	2.1	2.5	2.8

经过这样变通处理后,关于元素电负性递变规律便显得一目了然。

〔参考答案〕随着元素原子序数的递增,元素的电负性呈周期性变化

19.〔解析〕依题意可知混合气体的平均相对分子质量为 $18.5 \times 2 = 37$,X 与 Y 的相对分子质量之比为 3 : 4.4,得

$$\begin{cases} M(X) : M(Y) = 3 : 4.4 \\ \frac{1}{2} \times M(X) + \frac{1}{2} \times M(Y) = 37 \end{cases} \text{解之得, } M(X) = 30, M(Y) = 44$$

从分子组成上看,Y 比 X 多若干个 A 原子,若多 1 个 A 原子,A 的相对原子质量是 14,B 的相对原子质量是 16,符合题意;若多 2 个或 2 个以上的 A 原子,则 A 原子的相对原子质量必小于 10,与题意不符。根据 A、B 原子的质子数均等于中子数,可知 A、B 两种元素分别是氮(N)和氧(O),X、Y 的化学式分别是 NO 、 N_2O 。

〔参考答案〕(1)氮 氧 (2) NO N_2O

同步训练 3 元素周期律(二)

名题举例

〔例 1〕

〔思路点拨〕此题是考查元素化合价与原子结构关系的选择題,据化学式 X_2Y_3 确定化合价 $\overset{-3}{\text{X}}_2\overset{-2}{\text{Y}}_3$,X 可能是 B,Al,N,而 Y 可能是 O,S。它们的组合可能得到下列物质: Al_2O_3 , B_2O_3 , Al_2S_3 , B_2S_3 , N_2O_3 等。代入原子序数可知,符合关系式的有 $n+11$, $n-5$, $n+3$, $n+1$,不正确的是 D。

〔规范解答〕A B C

〔解后反思〕此题既运用了规律,又举了实例,其规律是:化学式 $\rightarrow$ 化合价 $\rightarrow$ 最外层电子数 $\rightarrow$ 原子序数。这类题目的解法要经常用到此类方法。

〔例 2〕

〔思路点拨〕由②中可获取较为隐蔽的信息,即 X 元素有多种价态,所以可推断 X 元素应为非金属,又由③可知单质 A 与强碱溶液反应,联想 Cl_2 与 NaOH 的反应,进而确定 A 单质为 Cl_2 ,而 X 元素为 Cl,又因 Z 元素原子序数大于 X,可推知为 K 元素,又联想 KClO_3 催化分解得 O_2 单质,可推出

Y 为 O 元素。

〔规范解答〕

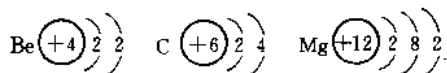
(1) X: Cl (或氯); Z: K (或钾)

(2) $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \longrightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

(3) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$

〔例 3〕

〔思路点拨〕先写出 Be、C、Mg 原子结构示意图:



Be、C 核外电子层数相同, 因为 Be 的核电荷数少, 故原子半径比 C 大。Mg 的原子半径比 Be 大, 易失去电子, 故 Mg 的金属性比 Be 强, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的碱性比 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 强。

〔规范解答〕 ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

题型设计与训练

基础题

1. 〔解析〕X 元素在 H_2X 中显 -2 价, 在 XO_2 中显 +4 价, 按 -2 价分析, 该元素原子最外层应有 6 个电子, 只有原子序数 16 的元素原子才符合条件。

〔参考答案〕D。

2. 〔解析〕判断非金属性强弱的实验依据是: (1) 单质与氢气反应的难易或氢化物的稳定性; (2) 元素最高价氧化物的水化物的酸性强弱。判断金属性强弱的实验依据是 (1) 单质与水或酸反应置换出氢气的难易; (2) 元素最高价氧化物的水化物的碱性强弱。

〔参考答案〕B、D。

3. 〔解析〕金属元素化合价的高低不能作为金属性强弱的判断依据; 半径大小是决定金属性的强弱的多种因素之一, 单纯根据半径大小不能判断金属性强弱; 等物质的量的金属与酸产生氢气的量不相同, 实质上还是金属的化合价不同, 不足以判断金属性强弱。

〔参考答案〕D。

4. 〔解析〕选项 A 应为: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{F}$; 选项 B 的顺序排反了。

〔参考答案〕A、B。

5. 〔解析〕同种元素的原子和其相对应的离子, 它们的原子核的组成相同, 只是其核外电子数不同, 所以 R 离子的质子数为 $52 - 28 = 24$, 因此该离子带 3 个单位的正电荷, 即显 +3 价, 在四个选项中只有 B 中 R 元素显 +3 价。

〔参考答案〕B。

6. 〔解析〕元素周期律的实质是元素的性质随着原子序数的递增呈周期性变化; C 选项要注意 F 和 O 元素没有正价。

〔参考答案〕B、D。

7. 〔解析〕B 选项不正确的原因是未指明“最高正价”; 最外层电子数多的原子其非金属性未必强于最外层电子数少的原子, 如碘的非金属性比氧的非金属性弱。

〔参考答案〕B、C。

8. 〔解析〕根据 X 和 Y 核电荷数的关系, 可以确定 X 和 Y 分别是氧元素和钠元素。氧元素在自然界中有游离态; 氧和钠可以形成 Na_2O_2 ; Na 原子半径比 O 原子半径大; NaOH 是强碱。

〔参考答案〕B、D。

9. 〔解析〕H 元素最外层只有 1 个电子, 它的氧化物 H_2O 不是强碱, 故 A 项不正确; 原子次外层电子数是最外层电子数 8 倍的元素一定是碱金属元素, 其氧化物溶于水一定生成强碱, B 项正确; Mg 元素的次外层电子数是最外层电子数的 4 倍, 它的氧化物 MgO 与水生成的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 是中强碱而非强碱, C 项不正确; Al 元素的电子层数与最外层电子数相等, 它的氧化物 Al_2O_3 不溶于水, 其氢氧化物 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物, D 项不正确。

〔参考答案〕B。

10. 〔解析〕一些金属元素也能形成含氧酸或含氧酸盐, 如 KMnO_4 、 NaAlO_2 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 等, 故 B 选项错误; 有些非金属元素, 如氧、氟一般不能形成含氧酸, 有些非金属元素, 如碳不能生成不同价态的含氧酸, 选项 C 错误; H_2CO_3 、 H_3PO_4 等含氧酸不具有强氧化性, 选项 D 错误。

〔参考答案〕A。

11. 〔解析〕根据气态氢化物的化学式 H_nR , 求得 R 的负价为 -n 价, 则其最高正价为 $8 - n$ 价, 其值可能为奇数, 也可能为偶数。

〔参考答案〕C、D。

12. 〔解析〕根据化合价规则, 可求出 X 的最高正化合价为 $3n - 4$, 则负价为 $-[8 - (3n - 4)] = -(12 - 3n)$ 。

〔参考答案〕B。

提高题

13. 〔解析〕根据离子方程式两边电荷守恒, 求得 $n = 1$, YO_5^- 中 Y 元素的化合价为 +5, Y 能形成 +5、-1 价, 其最高正化合价为 +7, 即最外层电子数为 7。由方程式可知, 有 48g S 生成, 则有: $\text{YO}^n \sim 3\text{S}$

$$\frac{1\text{mol}}{x\text{mol}} = \frac{3 \times 32\text{g}}{48\text{g}}$$

$$x = 0.5\text{mol}$$

〔参考答案〕(1) +5 (2) 7 (3) 0.5

同步训练 4 元素周期表(一)

名题举例

〔例 1〕

〔思路点拨〕此题主要考查思维的有序性。当 Y^{m+} 为 H^+ (无电子层时), X^{n-} 可以是 N^{3-} , O^{2-} , F^- (2 个电子层); 当 Y^{m+} 为 Li^+ , Be^{2+} (1 个电子层) 时, X^{n-} 可以是 P^{3-} , S^{2-} , Cl^- (3 个电子层); aX^{n-} 的电子数为 $a+n$, bY^{m+} 的电子数为 $b-m$, 则有 $a+n-(b-m)=10$ 或 16。

〔规范解答〕 ☒ B ☒ D

〔例 2〕

〔思路点拨〕镭在周期表中位于 II A 族, 根据同族元素性质的相似性和递变性推得: ①在化合物中, 镭显 +2 价; ②同主族元素, 从上至下, 金属性逐渐增强, 镭与水反应剧烈, 放出 H_2 ; ③ $Ra(OH)_2$ 应是比 $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ 还强的强碱; ④ $MgCO_3$, $CaCO_3$, $BaCO_3$ 在水中的溶解度是逐渐减小的, 则 $RaCO_3$ 也应难溶于水。A、B、D 说法正确。答案为 C。

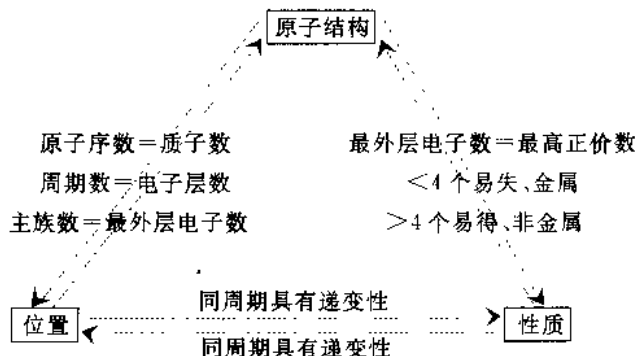
〔规范解答〕 ☒ A ☒ B ☒ D

〔例 3〕

〔思路点拨〕本题抓住从性质推断结构关系、位置关系, 并从不同侧面对其规律性进行判断类推, 对其相互意义进行交换延伸。同周期元素从氢化物形式看, 所在位置关系 X、Y、Z, 半径从左至右减小, 非金属性增强。B 项正确, A 项错误。氢化物还原性 $XH_3 > H_2Y > HZ$, 氢化物还原性越弱, 其稳定性越强。按位置关系 X、Y、Z 及氧化物对应最高价水化物酸性 H_3XO_4 最弱。

〔规范解答〕 ☒ A ☒ C ☒ D

〔解后反思〕有关利用元素的周期律、元素在周期表中的位置以及元素原子结构特点进行推断的这类题, 首先要理顺“位、构、性”三角关系, 如下图所示。



其次是利用周期性关系和某些元素的结构、性质、位置的特殊性寻找突破口, 进行整体分析推断。

〔例 4〕

〔思路点拨〕本题主要利用元素在周期表中的位置来推断。根据图示, A 为二周期, B、C 为三周期, 设 A 的原子序数为 x , 则 B 的原子序数为 $x+8-1$, C 的原子序数为 $x+8+1$, 依题意: $(x+8-1)+(x+8+1)=4x$, $x=8$, 可推知 A 为氧元素, B 为磷元素, C 为氯元素。故 A、B、C 三者核电荷数之和为 40; O、P、Cl 之间不可形成离子化合物; P 与 Cl 可形成 PCl_3 和 PCl_5 两种共价化合物。

〔规范解答〕 ☒ B ☒ C ☒ D

题型设计与训练

基础题

1. 〔解析〕周期表是依据原子序数(即质子数)排列的, 此微粒无质子, 故在周期表中无位置。

〔参考答案〕C。

2. 〔解析〕第四周期以后 I A 族、II A 族次外层电子数为 8, 而 III A 族以后次外层电子数为 18。

〔参考答案〕C。

3. 〔解析〕当 K、L、M 层为奇数时, 说明没有填满。L 层电子层为最外层, 最外层电子数与族序数相等。L 层电子为偶数时, 可能为 8 个电子, 而此时 L 层可能已不是最外层, 所以族序数不一定与 L 层电子数相等。

〔参考答案〕C。

4. 〔解析〕本题重点对周期表的结构进行考查。第 II A 族后面的族既可能是 III B 族, 也可能是 III A 族, 故答案为 A、C。

〔参考答案〕A、C。

5. 〔解析〕第三周期的元素都具有 3 个电子层, 次外层(即 L 层)都是 8 个电子; 第 I A、II A 族, 因最外层只有 1 个或 2 个电子, 失去这 1 个或 2 个电子就变成稀有气体结构, 而稀有气体除 He 外, 最外层均为 8 电子, 故 C 选项也符合。

〔参考答案〕A、C。

6. 〔解析〕相对分子质量为 98 的最高价含氧酸有 H_2SO_4 和 H_3PO_4 , 由于 X 的氢化物的分子式不是 H_2X , 所以 X 的最高正化合价不可能为 +6 价, 只有 H_3PO_4 符合题意。P 元素在周期表中位于第三周期的 V A 族, 其最高化合价为 +5。

〔参考答案〕A。

7. 〔解析〕相邻周期中同一主族元素的原子序数之差可能是 2、8、18、32 等。

〔参考答案〕B。

8. 〔解析〕He 最外层(只有一个电子层)只有 2 个电子, A 不正确; I A、II A 族阳离子核外电子排布与上一周期的稀有气体相同, 故 B 也不正确; 由于稀有气体的 8 电子(He 为 2

电子)稳定结构,化学性质非常稳定,故 C 正确;稀有气体单质分子就是原子,故 D 正确。

〔参考答案〕A、B。

9.〔解析〕确定 A、B、C 三种元素位置关系的条件有很多,只要有一条不合题意,相应选项就不正确。A 项中三种元素的质子数之和相加是 $28 > 27$,故 A 不正确;C 项中 O、S 是同主族不是同周期,不正确;D 项中 N、P 是同主族,也不是同周期,故也不正确。

〔参考答案〕B。

10.〔解析〕阴离子还原性越强,其原子氧化性或元素非金属性越弱,故非金属性: $B > A$;元素非金属性越强,其单质越容易与氢气化合,生成的氢化物也越稳定,故非金属性: $A > D$;作为非金属元素而言,C、D 的稳定结构的核外电子数相等,意味着它们是同一周期非金属元素,原子序数越大,非金属性越强,故非金属性: $D > C$ 。因此,四种元素的非金属性由强到弱的顺序是 $B > A > D > C$ 。

〔参考答案〕D。

11.〔解析〕具有稀有气体原子电子层结构的离子中,原子和其阴离子电子层数相同,原子比阳离子多一个电子层。 X^- 比 Y^{2-} 少一个电子层,说明 X 原子比 Y 原子少一个电子层,故 X 位于 Y 的上一周期, A 不正确; X^- 与 Y^{2-} 具有相同的电子层结构,则说明 X、Y 属于同一周期, B 正确; X^- 比 Y^{2-} 多一个电子层,正说明其原子具有相同的电子层数,故 D 也正确;C 项显然不准确。

〔参考答案〕B、D。

12.〔解析〕据同主族性质递变规律,Fr 为最活泼的碱金属元素,可形成复杂的氧化物。

〔参考答案〕B。

13.〔解析〕铊与铝位于同一主族,但因电子层数多,金属性比铝强,氢氧化铊不再显两性。

〔参考答案〕C。

14.〔解析〕 $KMnO_4$ 的 Mn 元素呈 +7 价,它是第 VII B 族元素,原子最外层电子数为 3、4、5、6、7 的元素一定是主族元素;原子 L 层比 M 层多 3 个电子的一种元素是 P 元素,它位于第三周期、第 VA 主族;稀有气体元素氩(Ar)的核外电子排布是 2、8、8,只有最外层不符合 $2n^2$,能形成气态氢化物的元素一定是非金属元素,非金属元素都是主族元素。综上所述,选项 C 正确。

〔参考答案〕C。

15.〔解析〕

〔参考答案〕(1)17 (2)III B (3)六 七 (4)四 VI (5)II A 0 二

16.〔解析〕首先可以确定 W 元素是氯(Cl),然后根据元素在周期表中的位置确定 X、Y、Z 分别是氮(N)、氧(O)和硫(S)。

〔参考答案〕氮(N) 氧(O) 硫(S) 氯(Cl)

17.〔解析〕(1)元素⑩为第 3 周期第 VII A 的 Cl 元素,氢化物为 HCl;元素⑨为第 3 周期第 VI A 的 S 元素,氢化物为

H_2S 。非金属性: $Cl > S$,还原性: $Cl^- < S^{2-}$ 。

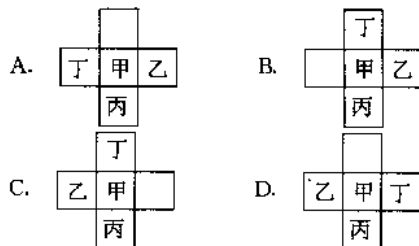
(3)元素③为 Be,元素⑧ Al。两者处于“左上和右下”的相邻位置。 $Be(OH)_2$ 的性质与 $Al(OH)_3$ 的性质相似,均具有两性。根据 $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$,可以类推出 $Be(OH)_2$ 与 NaOH 反应的化学方程式。与元素⑦处于“左上和右下”的相邻位置为元素②,元素②是第 2 周期第 I A 的 Li。

〔参考答案〕(1)HCl 弱 (2)N

(3) $Be(OH)_2 + 2NaOH = Na_2BeO_2 + 2H_2O$ Li

提高题

18.〔解析〕据“甲、乙两元素的原子序数之和等于丙元素的原子序数”可知:甲、乙同周期,丙在甲下一周期且丙与甲原子序数相差 8,即乙元素是氧元素(不可能相差 18,若相差 18,乙则是原子序数为 18 的氩元素,此与题意“主族元素”不符;也不能相差 32,若相差 32,乙是 32 号,位于第四周期的诸元素,第四周期与第五周期同族元素原子序数相差只能是 18,不可能是 32)。由此可判断甲、乙、丙、丁在表中位置有以下可能:



将乙定位为氧元素,判断出其他元素,结合“四种元素原子的最外层电子数之和为 20 个”,不难得出 A 位置是正确的,甲、乙、丙、丁分别是氮(N)、氧(O)、磷(P)和碳(C)。

〔参考答案〕氮(N) 磷(P) CO CO_2

19.〔解析〕由图知:A、B、C、D 都为 II A 族之后的元素,当 R 为第三周期,则原子序数:C 为 $z-8$,D 为 $z+18$,四种元素的原子序数为 $z-1+z+z+1+z-8+z+18=4z+10$;当 R 为第四周期,则原子序数:C 为 $z-18$,D 为 $z+18$,四种元素的原子序数为 $z-1+z+z+1+z-18+z+18=4z$;当 R 为第五周期,则原子序数:C 为 $z-18$,D 为 $z+32$,四种元素的原子序数为 $z-1+z+z+1+z-18+z+32=4z+14$ 。

〔参考答案〕C。

20.〔解析〕I A 族元素在第二、第三周期时,同一周期 III A 族元素的原子序数为 $x+2$;I A 族元素在第四、第五周期时,因存在副族元素,同一周期 III A 族元素的原子序数为 $x+12$;I A 族元素在第六、第七周期时,因存在镧系、锕系元素,同一周期 III A 族元素的原子序数为 $x+26$ 。

〔参考答案〕C。