

新 创意丛书

根据 **新课程** 标准编写

适用各种版本教材

高中 化学

Hg

2

必修2
选修4

选修2
选修5

选修3

好题巧解

主编 胡均宇

贯彻新课程标准 步入成材阶梯

Mg

Rb

Br

江西高校出版社

新 创意丛书

高中 化学

Mg

Ag

Rn

好题巧解

好题巧解·高中数学 ①

好题巧解·高中数学 ②

好题巧解·高中数学 ③

好题巧解·高中物理 ①

好题巧解·高中物理 ②

好题巧解·高中物理 ③

好题巧解·高中化学 ①

好题巧解·高中化学 ② ✓

好题巧解·高中化学 ③

责任编辑 / 胡李钦
封面设计 / 李法明

ISBN 978-7-81132-333-7



9 787811 323337 >

定价：
24.00元

定价：59.00元(全三册)



新创意丛书 内容求新 知识求序 方法求活 练习求精

好题巧解

高中化学

2

主编：胡均宇

江西高校出版社

图书在版编目(CIP)数据

好题巧解. 高中化学. 2 / 胡均宇主编. —南昌: 江西高校出版社, 2008.7
(新创意丛书)

ISBN 978 - 7 - 81132 - 333 - 7

I. 好… II. 胡… III. 化学课—高中—解题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 100449 号

责任编辑: 胡李钦

封面设计: 李法明

版式设计:  Creative Times
创意时代

好题巧解 · 高中化学②

江西高校出版社出版发行

(江西省南昌市洪都北大道 96 号)

邮编: 330046 电话: (0791) 8529392, 8504319

北京市业和印务有限公司印刷

各地新华书店经销

*

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 47 印张 716 千字

印数: 1—5000

ISBN 978 - 7 - 81132 - 333 - 7

定价: 59.00 元(全三册)

(江西高校版图书如有印刷、装订错误, 请随时向承印厂调换)

前言



亲爱的读者，展现在您面前的这本《好题巧解·高中化学②》是《新创意丛书》系列中的一种。本丛书是由具有丰富教研、教学经验的特级教师和优秀教师合作编写。本丛书主要以高考要求和新课程标准为依据来编写。

本书通过10个专题，对解题方法和技巧进行了探讨，并对各种类型的化学习题进行了详细点拨，介绍了一些特殊方法与技巧。这些方法与技巧，不仅新颖、巧妙，而且容易掌握和便于记忆。为了保证本书在编写上的完整性，对于高考降低了要求或不考内容，仍然保留了一些，这些内容在目录里没做任何标注，供读者参考。为了便于区分必修和选修部分，我们在目录里作了详细标注。

《新创意丛书》在编写体例上遵循学习规律，本丛书每个专题有以下几大特点：

1. 图表导航：将每章节的知识，以互相关联的内容为中心，精心设计图表以便于解读，使读者对知识的系统性、深入性有一个完整的把握，便于读者学习以及有所侧重地查阅。

2. 知识一览：概括总结了各节的定义、公式、定理，便于读者解题查阅。

3. 典例精析：设置“自主探究、真题回放及模拟精析”三部分，丛书不仅对每一道好题进行了“巧解”，而且更能引导读者“解题”，注重方法、思路的点拨，使读者学有所思、学有所得，不仅能举一反三，更能提高解题能力，大幅度提高学习效率，达到事半功倍之效。

4. 高考预测大本营：设置“自主探究、深度拓展及走近奥赛”三部分，本丛书采用由浅入深的方法来编排，在自主探究、深度拓展过关训练的基础上，选编

一道走近奥赛题，让学生在解题的思路有一个质的飞跃，达到触类旁通的效果，从而真正掌握解题的方法和规律。

本书内容丰富、技巧性强、知识面覆盖广，是高中学生学习化学的好帮手，衷心希望本书能成为每一位学生的良师益友，在高考时助大家一臂之力。

由于时间仓促，书中难免有错误、疏漏之处，敬请批评指正，以便再版时修订。

只要信心多一点，能力强一点，你的脚步将迈得更加轻松、自在！

编者

2008年8月

知识一览

定义
定理
公式

典例精析

自主探究
真题回放
模拟精析

高考预测大本营

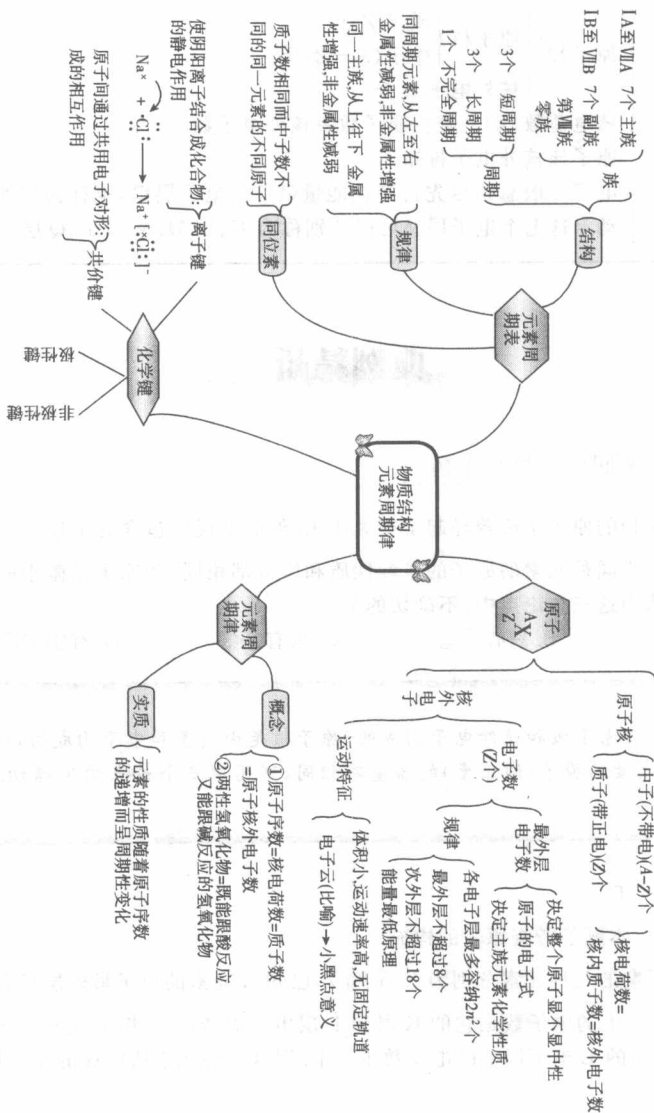
自主探究
深度拓展
走近奥赛

专题1 物质结构 元素周期律	1	5.1 氮和磷	173
1.1 原子结构(选修3)	2	5.2 氧化还原反应方程式的配平	180
1.2 元素周期律(必修2)	9	5.3 有关化学方程式的计算 ...	185
1.3 元素周期表(必修2)	15	专题6 化学反应速率和化学平衡 ...	191
1.4 化学键(必修2)	22	6.1 化学平衡(选修4)	192
专题2 化学反应与能量	31	6.2 人工固氮技术—合成氨(选修2)	206
2.1 化学能与热能(必修2)	31	专题7 电离平衡	211
2.2 化学能与电能(必修2)	43	7.1 电离平衡	212
2.3 化学反应的速率和限度(必修2)	50	7.2 水的电离和溶液的酸碱性(选修4)	218
专题3 有机化合物	58	7.3 盐类的水解(选修4)	226
3.1 最简单的有机化合物—甲烷(必修2)	60	7.4 获取洁净的水(选修2) ...	232
3.2 来自石油和煤的两种基本化工原料(必修2)	72	专题8 几种重要的金属	239
3.3 生活中两种常见的有机物(必修2)	84	8.1 金属材料(选修2)	240
3.4 基本营养物质(必修2) ...	112	8.2 原电池(选修4)	246
专题4 化学与可持续发展	143	专题9 烃	252
4.1 开发利用金属矿物和海水资源(必修2)	144	9.1 脂肪烃(选修5)	253
4.2 化学与资源综合利用、环境保护(必修2)	150	9.2 芳香烃(选修5)	262
4.3 功能高分子材料(选修5)	162	专题10 烃的衍生物	272
专题5 氮族元素	172	10.1 卤代烃(选修5)	273
		10.2 研究有机化合物的一般步骤和方法(选修5)	280
		10.3 醇酚(选修5)	288

1
题

物质结构 元素周期律

图表导航



1.1

原子结构(选修3)

知识一览

基础概念

原子核

$$\text{原子 } {}_Z^AX \begin{cases} \text{原子核} \begin{cases} \text{质子 } Z \text{ 个} \\ \text{中子 } (A-Z) \text{ 个} \end{cases} \\ \text{核外电子 } Z \text{ 个} \end{cases}$$
核电荷数(Z)=核内质子数=核外电子数

原子核核外电子排布

电子一般总是尽先排布在能量最低的电子层里,也称为核外电子的分层运动。(这七个电子层又可以分别称为 K、L、M、N、O、P、Q 层)

典例精析

自主探究

真题回放

模拟精析

例 1 道尔顿的原子学说曾经起了很大作用. 他的学说中包含有下述三个论点: ①原子是不能再分的粒子; ②同种元素的原子的各种性质和质量都相同; ③原子是微小的实心球体. 从现代的观点看, 你认为这三个论点中, 不确切的是 ()

A. 只有③

B. 只有①③

C. 只有②③

D. 有①②③

点拨

因原子是由原子核和核外电子构成的, 原子核是由质子和中子构成的, 但不是实心球体; 又因同种元素的原子(同位素)的质量不相同, 则题中三个论点均不确切. 故正确答案为 D.

答案 D

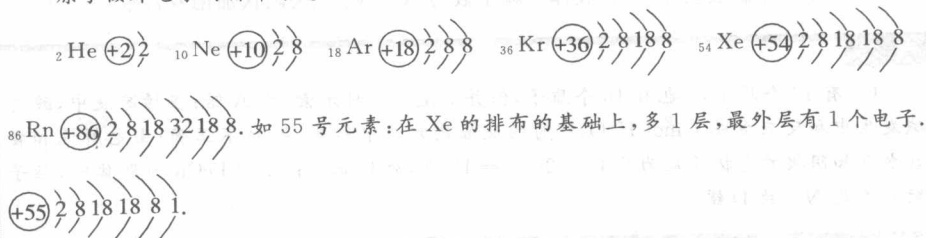
注意 本题为了考查原子的构成.

例 2 短周期的三种元素分别为 X、Y 和 Z, 已知 X 元素的原子最外层只有一个电子, Y 元素原子的 M 电子层上的电子数是它的 K 层和 L 层电子总数的一半, Z 元素原子的 L 层上的电子数比 Y 元素原子的 L 电子层上的电子数少 2 个. 则这三种元素所组成的化合物的化学式不可能是 ()

A. X_2YZ_4 B. XYZ_3 C. X_3YZ_4 D. $X_4Y_2Z_7$

点拨

原子核外电子的排布除遵循核外电子排布规律外,还遵循稀有气体规律:



已知 X 元素的原子最外层只有一个电子, 在化合物中通常显 +1 价, Y 元素原子的 K 层和 L 层电子总数为 10, M 层上的电子数是它的一半, 即 M 层上的电子数为 5, 为 P 元素, Z 元素原子的 L 层上的电子数比 Y 元素原子的 L 层上的电子数少 2 个, 即为 6 个, 故为 O 元素. 因 P 的化合价一般为奇数, 因此不能形成 X_2YZ_4 .

答案 A

例 3 已知 A、B、C、D 是中学化学中常见的四种不同的分子或离子. 一定条件下他们之间存在如图 1.1-1 所示转化关系:

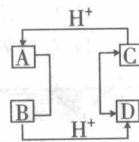


图 1.1-1

(1) 如果 A、B、C、D 均是含 10 个电子的粒子, 请写出:

B 的电子式 _____.

C 的结构式 _____.

(2) 如果 A 和 C 均是含 18 个电子的粒子, B 和 D 均是含 10 个电子的粒子, 请写出:

① A 与 B 在溶液中反应的离子方程式: _____.

② 比较 B、C 结合 H^+ 能力的大小, 结合 H^+ 能力较强的是 _____.

点拨

(1) 由核外有 10 个电子的常见微粒及框图, 容易想到 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{HF} + \text{OH}^- = \text{F}^- + \text{H}_2\text{O}$ 反应.

(2) ① 含 18 个电子的粒子很多, 酸碱中和反应一般容易想到的: $\text{H}_2\text{S} + \text{OH}^- = \text{HS}^- + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{HS}^- + \text{OH}^- = \text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O}$.

② 联想强酸制弱酸的道理, 可得到强碱制弱碱, 结合质子的能力显然 $\text{B} > \text{C}$

答案 (1) $[\text{:O:H}]^-$ $\text{H}-\text{N}-\text{H}$

(2) ① $\text{HS}^- + \text{OH}^- = \text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{H}_2\text{S} + \text{OH}^- = \text{HS}^- + \text{H}_2\text{O}$ ② B

自主探究

真题回放

模拟精析

例 1 (昆明) 下列说法中正确的是

A. 质子数相同的粒子一定属于同种元素

- B. 1 mol 强酸与 1 mol 强碱完全中和所放出的热量称为中和热
 C. 电解饱和食盐水, 在阴极的电极反应为: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow$
 D. 1 mol FeCl_3 制成胶体, 所得胶体的粒子数为 N_A (N_A 代表阿伏加德罗常数)

点拨

O_2 有 16 个质子, S 也有 16 个质子, 但并不是同一种元素, 故 A 错; 在稀溶液中, 酸与碱发生中和反应生成 1 mol H_2O , 这时的反应热就是中和热, 故 B 不正确; 由电解饱和食盐水可知阴极的电极反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow$, 故 C 正确; 1 mol FeCl_3 制胶体时, 粒子数并不是 N_A , 故 D 错。

答案 C

例 2 (江苏) A、B、C、D 四种短周期元素的原子半径依次减小, A 与 C 的核电荷数之比为 3:4, D 能分别与 A、B、C 形成电子总数相等的分子 X、Y、Z。下列叙述正确的是 ()

- A. X、Y、Z 的稳定性逐渐减弱
 B. A、B、C、D 只能形成 5 种单质
 C. X、Y、Z 三种化合物的熔沸点逐渐升高
 D. 自然界中存在多种由 A、B、C、D 四种元素组成的化合物

点拨

短周期元素中核电荷数之比为 3:4 的两元素有 Li 和 Be, C 和 O, F 和 Mg, Mg 和 S, 又根据题意可知 A 为 C, C 为 O, D 为 H, 则 B 为 N。X、Y、Z 分别为 CH_4 、 NH_3 、 H_2O , 所以可知 A、B 错误, C 正确。四元素组成的化合物除常见的 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 NH_4HCO_3 外有机物中硝基化合物 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$)、硝酸酯、氨基酸、蛋白质等均属 C、H、O、N 组成的化合物, 故 D 也正确。

答案 CD

例 3 (宣武) 最近有人用 $^{24}_{12}\text{Mg}$ 核轰击 $^{247}_{96}\text{Cm}$ 核, 发生核反应得到新原子 $^{269}_{108}\text{Hs}$, 该原子中子数与核外电子数之差为 ()

- A. 61 B. 108 C. 84 D. 53

点拨

利用构成原子的质子数、中子数、质量数关系, 在同一原子中: 质量数 (A) = 原子数 (Z) + 中子数 (N), 核电荷数 = 元素的原子序数 = 质子数 = 核外电子数。

$^{269}_{108}\text{Hs}$ 的中子数为 $269 - 108 = 161$; 核外电子数为 108, 故中子数与核外电子数之差为 $161 - 108 = 53$, 故 D 项正确。

答案 D

注意 本题主要考查了对组成原子的各微粒之间的数量关系的掌握情况。

自主探究

真题回放

模拟精析

例1 我国的“神舟五号”载人飞船已发射成功,“嫦娥”探月工程也已正式启动.据科学家预测,月球的土壤中吸附着数百万吨的 ${}^3_2\text{He}$,每一百吨 ${}^3_2\text{He}$ 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 ${}^4_2\text{He}$ 的形式存在.下列说法不正确的是 ()

- A. ${}^4_2\text{He}$ 原子核内含有 2 个质子
 B. ${}^3_2\text{He}$ 和 ${}^4_2\text{He}$ 互为同位素
 C. ${}^3_2\text{He}$ 原子核内含有 1 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

点拨

${}^4_2\text{He}$ 原子核内有 2 个质子和 2 个中子, 故 A 正确; 由同位素的概念: 具有相同质子数和不同中子数的同一种元素的不同原子互称同位素, 可知 ${}^3_2\text{He}$ 和 ${}^4_2\text{He}$ 互为同位素, 所以 B 正确; ${}^3_2\text{He}$ 原子核内有 2 个质子和 1 个电子, 故 C 也正确; ${}^4_2\text{He}$ 的最外层电子数为 2, 但并不具有较强的金属性, 故 D 错.

答案 D

例2 A、B、C、D、E 分别代表 5 种微粒, 每种微粒中都含有 18 个电子. 其中 A 和 C 都是由单原子形成的阴离子; B、D 和 E 都是分子; 又知在水溶液中 A 跟 B 反应可生成 C 和 D; E 具有强氧化性. 请回答:

(1) 用化学符号表示上述 5 种微粒:

A _____, B _____, C _____, D _____, E _____.

(2) 在水溶液中 A 跟 B 反应的离子方程式是:

点拨

18 个电子的分子、离子有: PH_3 、 H_2S 、 HCl 、 F_2 、 H_2O_2 、 Ar 、 S^{2-} 、 Cl^- 、 K^+ 、 Ca^{2+} 等, 这样就可以把范围缩小了, 再根据题中所给信息 A 跟 B 反应可生成 C 和 D, 就可以推出 A~E 5 种微粒.

 答案 (1) S^{2-} HCl Cl^- H_2S F_2

(2) $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$

高考预测大本营

自主探究

深度拓展

走近奥赛

1. 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 ${}^2\text{H}$ 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
2. 下列关于稀有气体的叙述正确的是 ()
 A. 原子的最外电子层都有 8 个电子;
 B. 化学性质非常不活泼
 C. 其原子与同周期 I A、II A 族阳离子具有相同的核外电子排布
 D. 原子半径比同周期 VII A 族元素原子的小
3. 下列关系式中,正确的是 ()
 A. 中性原子中:核外电子数=核内中子数
 B. 中性原子中:核内质子数=核外电子数
 C. 阴离子 R^{n-} 中:核外电子数=核内质子数+n
 D. 阳离子 R^{n+} 中:核外电子数=核内质子数+n
4. 请你运用所学的化学知识判断,下列有关化学观念的叙述错误的是 ()
 A. 几千万年前地球上一条恐龙体内的某个原子可能在你的身体里
 B. 用斧头将木块一劈为二,在这个过程中个别原子恰好分成更小微粒
 C. 一定条件下,金属钠可以成为绝缘体
 D. 一定条件下,水在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时能凝固成固体
5. 地球上氦元素主要以 ^4He 形式存在,而月球土壤中吸附着数百万吨 ^3He ,据估算 ^3He 核聚变所释放的能量可供人类使用上万年.下列说法正确的是 ()
 ① ^3He 、 ^4He 的化学性质基本相同
 ② ^3He 、 ^4He 具有相同的中子数
 ③ ^3He 核聚变是化学变化
 ④ ^3He 液化是物理变化
 A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ③④
6. 用 A. 质子数 B. 中子数 C. 核外电子数 D. 最外层电子数 E. 电子层数 填写下列空白:
 (1) 原子种类由 _____ 决定;
 (2) 元素种类由 _____ 决定;
 (3) 核电荷数由 _____ 决定;
 (4) 元素的化学性质主要由 _____ 决定;
 (5) 元素的原子半径由 _____ 决定;
 (6) 元素的化合价主要由 _____ 决定.
7. 1919 年,Langmuir 提出等电子原理:原子数相同、电子总数相同的分子,互称为等电子体.等电子体的结构相似、物理性质相近.
 (1) 根据上述原理,仅由第 2 周期元素组成的共价分子中,互为等电子体的是: _____ 和 _____; _____ 和 _____.
 (2) 此后,等电子原理又有所发展.例如,由短周期元素组成的微粒,只要其原子数相同,各原子最外层电子数之和相同,也可互称为等电子体,他们也具有相似的结构特征.在短周期元素组成的物质中,与 NO_2^- 互为等电子体的分子有: _____、_____.
8. 根据下列叙述,写出元素名称并画出其原子结构示意图.
 (1) A 元素原子核外 M 层电子数是 L 层电子数的一半. _____
 (2) B 元素原子的最外层电子数是次外层电子数的 1.5 倍. _____

(3)C元素原子核外L层电子数是M层与K层电子数之和的2倍。

自主探究 深度拓展 走近奥赛

- AB_3 是短周期两种元素形成的化合物,已知B原子比A原子多一个电子层,且 AB_3 分子中所含原子满足8电子结构,则下列说法正确的是

A. AB_3 是三氧化硫
 B. A是ⅢA族元素
 C. B原子比A原子多10个电子
 D. B的氢化物和A的氢化物都极易溶于水
- $^{235}_{92}\text{U}$ 是重要的核工业原料,在自然界的丰度很低。 $^{235}_{92}\text{U}$ 的浓缩一直为国际社会关注。下列有关 $^{235}_{92}\text{U}$ 说法正确的是

A. $^{235}_{92}\text{U}$ 原子核中含有92个中子
 B. $^{235}_{92}\text{U}$ 原子核外有143个电子
 C. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同位素
 D. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同素异形体
- 放射性同位素 ^{14}C 可用来推算文物的“年龄”。 ^{14}C 的含量每减少一半要经过约5730年。某考古小组挖掘到一块动物骨骼,经测定 ^{14}C 还剩余 $1/8$,推测该动物生存年代距今约为

A. 5730×3 年
 B. 5730×4 年
 C. 5730×6 年
 D. 5730×8 年
- ^{32}S 与 ^{33}S 互为同位素,下列说法正确的是

A. ^{32}S 与 ^{33}S 原子的最外层电子数均为2
 B. ^{32}S 与 ^{33}S 具有相同的中子数
 C. ^{32}S 与 ^{33}S 具有不同的电子数
 D. ^{32}S 与 ^{33}S 具有相同的质子数
- 有X、Y两种元素,原子序数 ≤ 20 ,X的原子半径小于Y,且X、Y原子的最外层电子数相同(选项中 m, n 均为正整数)。下列说法正确的是

A. 若 $X(\text{OH})_n$ 为强碱,则 $Y(\text{OH})_m$ 也一定为强碱
 B. 若 H_nXO_m 为强酸,则X的氢化物溶于水一定显酸性
 C. 若X元素形成的单质是 X_2 ,则Y元素形成的单质一定是 Y_2
 D. 若Y的最高正价为 $+m$,则X的最高正价一定为 $+m$
- 有A、B、C、D、E五种微粒:

①A微粒核内有14个中子,核外M电子层上有2个电子;②B微粒得到2个电子后,其电子层结构与Ne相同;③C微粒带有一个单位的正电荷,核电荷数为11;④D微粒核外有18个电子,当失去1个电子时呈电中性;⑤E微粒不带电,其质量数为1。

试回答下列问题:

(1)依次写出A、E各微粒的符号 _____、_____;

(2)B、C、E所属元素两两组合时,可形成离子化合物化学式 _____;共价化合物化学式 _____;

(3)B、C、D所属三种元素共同组合时所形成的物质有多种,请写出其中两种的化学式 _____。
- α 射线是由 α 粒子组成的。 α 粒子是一种没有核外电子的粒子,它带有2个单位的正电荷,其质

量数为 4, 则 α 粒子中有 _____ 个质子, _____ 个中子.

自主探究 深度拓展 走近奥赛

由氧元素的两种同位素 ^{16}O 和 ^{18}O 所形成的两种气体单质 $^{18}\text{O}_m$ 、 $^{16}\text{O}_n$, 在同温同压同体积时, 中子数之比为 5 : 6, 求

(1) $m : n$ 为多少?

(2) $^{18}\text{O}_m$ 与 $^{16}\text{O}_n$ 的质量比是多少?

参考答案

自主探究

1. D
2. B 提示: He 原子的最外电子层只有 2 个电子, 故 A 错; 其原子应与同下一周期 I A、II A 族阳离子具有相同的核外电子排布, 故 C 错; 原子半径比同周期 VII A 族元素原子的大, 故 D 错.
3. BC 4. B
5. B 提示: 核聚变是核反应, 不是化学反应, 在化学反应中原子核不变.
6. (1) AB (2) A (3) A (4) D (5) AE (6) D
7. (1) N_2 CO CO_2 N_2O (2) SO_2 O_3

提示: 第二周期的元素中能形成共价分子的元素有 B、C、N、O、F. 常见的分子有 N_2 与 CO ; CO_2 与 N_2O . 第(2)问根据等电子体的信息要寻找的是原子数与 NO_2 相同即 3 个原子, 最外层电子数之和也与之相同即 18 电子的分子. 即平均每个原子的最外层电子数为 6, 所以容易想到 SO_2 和 O_3 .

8. (1) 硅 $\begin{array}{c} (+14) \\ 2 \quad 8 \quad 4 \end{array}$ (2) 硼 $\begin{array}{c} (+5) \\ 2 \quad 3 \end{array}$ (3) 镁 $\begin{array}{c} (+12) \\ 2 \quad 8 \quad 2 \end{array}$

深度拓展

1. CD 提示: A、B 为短周期元素, 均满足 8 电子结构, $\therefore$ 原子序数 $A > 5$ 故 A 为第二周期, B 为第三周期形成 AB_3 型化合物, A 为 N, B 为 Cl
2. C 3. A 4. D 5. A
6. (1) $^{26}_{12}\text{Mg}$ 、 ^1_1H
(2) 离子化合物、 Na_2O 、 Na_2O_2 ; 共价化合物、 H_2O 、 H_2O_2
(3) NaClO 、 NaClO_2 、 NaClO_3 、 NaClO_4 (写出其中两个即可)
7. 2 2

走近奥赛

(1) ^{16}O 的中子数为 8, ^{18}O 的中子数为 10. 则有: $\frac{10m}{8n} = \frac{5}{6}$ $\frac{m}{n} = \frac{2}{3}$

(2) $\frac{18m}{16n} = \frac{18 \times 2}{16 \times 3} = \frac{3}{4}$

1.2

元素周期律(必修2)

知识一览

基础概念

原子序数:

人们按核电荷数由小到大的顺序给元素编号,这种编号叫原子序数。

元素周期律:

元素的性质随着元素原子序数的递增而呈周期性的变化,这个规律叫做元素周期律。

Na Mg Al Si P S Cl

金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强。

典例精析

自主探究

真题回放

模拟精析

例1 短周期元素M与N的离子 M^{2+} 与 N^{3-} 具有相同的电子层结构,下列说法正确的是 ()A. M^{2+} 的离子半径比 N^{3-} 小

B. M的原子序数比N小

C. M与N原子的电子层数相同

D. M与N的最外层电子数相同

点拨

掌握核外电子排布的基本规律和元素原子结构特点是解答该类题目的基础。因为 M^{2+} 与 N^{3-} 具有相同的电子层结构,故离子半径 $M^{2+} < N^{3-}$,原子半径 $M > N$ 。原子序数 $M > N$,显然电子层数M原子比N原子多1,最外层电子M为2个,N为5个,故不相同。**答案** A**注意** 本题主要考查典型离子的电子层结构。解答此类题目,必须熟练掌握原子(或简单离子)核外电子排布规律,特别是要灵活运用1~18号元素的原子(或离子)结构特点及有关规律进行分析推断。**例2** X和Y两元素的阳离子具有相同的电子层结构,X元素的阳离子半径大于Y元素的阳离子半径;Z和Y两元素的原子核外电子层数相同,Z元素的原子半径小于Y元素的原子半径。X、Y、Z三种元素原子序数的关系是 ()A. $X > Y > Z$ B. $Y > X > Z$ C. $Z > X > Y$ D. $Z > Y > X$

点拨

根据原子序数和元素周期律推测原子和离子半径大小,这是正向思维.而本题是已知原子和离子半径的大小,要判断原子序数大小的关系,这是逆向思维.已知电子层结构相同的阳离子,核电荷数大的则半径小,具有相同的电子层数的原子,随着原子序数增大,原子半径递减.根据题意,X元素的阳离子半径大于Y元素的阳离子半径,则X的原子序数小于Y的原子序数;Z和Y元素的原子核外电子层数相同,且Z元素的原子半径小于Y元素的原子半径,则Z元素的原子序数大于Y元素.由此得出三种元素原子序数的关系为 $Z > Y > X$,故选D.

答案 D

例3 若短周期的两元素形成原子个数比为2:3的化合物,则这两种元素原子序数差不可能是 ()

A. 1

B. 3

C. 5

D. 6

点拨

设短周期两种元素形成的化合物 X_2Y_3 或 Y_3X_2 ,根据化合价规则 $X_2^{+3}Y_3^{-2}$ 或 $Y_3^{-2}X_2^{+3}$,则X元素在周期表中所处的主族序数一定是奇数,原子序数也一定是奇数,而Y元素所处的主族序数为偶数,原子序数也一定是偶数.奇、偶之差一定为奇数,不可能是偶数.

答案 D

注意 本题若用具体元素代入 Y_3X_2 或 X_2Y_3 (如 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 Mg_3N_2 、 Mg_3P_2 等)的解法较用上述规律法推导繁杂,灵活运用恰当的方法可能会变繁为简,所以要针对题目灵活运用方法.

例4 制冷剂是一种易被压缩、易液化的气体,液化后在管内循环,蒸发时吸收热量,使环境温度降低,达到制冷目的.人们曾经采用过乙醚、 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.

据现有知识,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:

第二周期: _____ $> H_2O > HF$

第三周期: $SiH_4 > PH_3 > \underline{\hspace{2cm}} > \underline{\hspace{2cm}}$

(2) 化合物的毒性: $PH_3 > NH_3$; $H_2S > H_2O$; CS_2 _____ CO_2 ; 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.经过较长时间的反复试验,一种新的制冷剂氟里昂 CF_2Cl_2 终于诞生了,其他类似的还可以是 _____.

(4) 然而,这种制冷剂造成了当今的某一个环境问题是 _____,但求助于周期表中元素及其化合物 _____ 变化趋势来开发制冷剂的科学思维方法是值得