

国家级骨干教师通解

中学教材

创新

红本



讲解

主 编 洪鸣远

高一化学 (下)

吉林人民出版社

责任编辑：关铁宁

封面设计：孙明晓



CHUANGXINJIANGJIE

中学教材



创新讲解

ISBN 7-206-04251-1



9 787206 042515

0 1 >

ISBN 7-206-04251-1

G · 1360 定价：9.80元

- | | |
|-----------|----------|
| 初一语文 (下) | 高一地理 (下) |
| 初一数学 (下) | 高二语文 (下) |
| 初一英语 (下) | 高二数学 (下) |
| 初二语文 (下) | 高二英语 (下) |
| 初二数学 (下) | 高二物理 (下) |
| 初二英语 (下) | 高二化学 (下) |
| 初二物理 (下) | 高二政治 (下) |
| 初三语文 (下) | 高二历史 (下) |
| 初三代数 | 高二地理 |
| 初三几何 | 高二生物 (下) |
| 初三英语 | 高三语文 |
| 初三物理 | 高三数学 |
| 初三化学 | 高三英语 |
| 高一语文 (下) | 高三物理 |
| 高一数学 (下) | 高三化学 |
| 高一英语 (下) | 高三政治 |
| 高一物理 (下) | 高三历史 |
| ★高一化学 (下) | 高三地理 |
| 高一政治 (下) | 高三生物 |
| 高一历史 (下) | |

总策划：龍門書局



中学教材

创新 红本 讲解

高一化学 (下)

执行主编：陈 鹏

本册主编：魏书林

本册编者：陈明亮

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

严查盗版,奖励举报 (010)68001964

举报(订货)热线: (010)68001963

中学教材创新讲解·高一化学(下)

责任编辑 关铁宁

封面设计 孙明晓

责任校对 陈洁美

版式设计 洪 铭

出版者 吉林人民出版社(中国·长春人民大街4646号 邮编:130021)

网 址 www.jlpph.com

发 行 者 各地新华书店

制 版 北京英育达图文设计中心

印 刷 者 河北衡水蓝天印刷有限责任公司

开 本 880×1230 1/32

印 张 7.75

字 数 254千字

版 次 2004年11月第3版第1次印刷

印 数 00001-30100

标准书号 ISBN 7-206-04251-1/G·1360

定 价 9.80元

如图书有印装质量问题,请与承印厂调换。

新华书店
PDG

再版前言

《中学教材创新讲解》又重新修订、出版了。

感谢全国各地广大师生一年来对本丛书的关注和厚爱。大量的读者来信使我们充满信心，许多极富创意的良言善策也是我们改进、提高本书的有效捷径。2004年《中学教材创新讲解》在秉承讲深、讲细，以全面解读教材的基础上，加入了适量的分层递进式配套练习题，便于学生边学边练，随时巩固。修订后的丛书具有以下特点：

同步 以课(节)为单位编写，严格依照课本的章节顺序，逐字、逐句、逐图、逐表、逐题地全面透视和深度解析教材。着力体现对教材的辅导与教师的授课进度同步、与学生的学习节奏同步、与中学测验考试同步，充分体现了对学生全程学习的关爱、帮助与精心呵护。

全面 通过对教材面的聚焦、点的展开，全面实现教材知识间的左右贯通，前后纵横，既高屋建瓴，又细致入微。其重点是：对教材线索脉络的梳理，对知识概念的阐释与运用，对知识间内涵本质的挖掘与联系，对各学科、各知识点学习方法的培养和引导。确保学生能关注的各知识点无遗漏。

创新 以人为本，以学为本，以学生的发展为本；充分体现新一轮中、高考改革精神，注重学生学科综合能力的培养与提高。依据新教材、提供新材料、开启新视野、引发新思路，激活学生的灵感，开发学生的潜能。思路新、栏目新、材料新。

权威 丛书各科均由国家级、省级骨干教师领衔主笔，强强联合，精英聚会。名师对教材内在精神

领会深,重点、难点摸得准,讲解有奇招、指导针对性强。他们的讲解直指学生学习的疑问点、易忘点、错解点,颇有独到之处,令教师、学生心领神会、心到神知。

本丛书在修订过程中,得到全国各地诸多教研室、学校及广大师生的帮助,在此一并致谢。尽管我们从策划到编写极尽努力,但书中可能仍有一些不足之处,望广大读者继续批评指正。

主编:洪鸣远

目 录

mu lu

第五章 物质结构 元素周期律	1
第一节 原子结构	1
第二节 元素周期律	14
第三节 元素周期表	31
第四节 化学键	55
第六章 氧族元素 环境保护	93
第一节 氧族元素	93
第二节 二氧化硫	115
第三节 硫酸	135
第四节 环境保护	161
第七章 碳族元素 无机非金属材料	191
第一节 碳族元素	191
第二节 硅和二氧化硅	191
第三节 无机非金属材料	214

第五章 物质结构 元素周期律

第一节 原子结构

目标导航

1. 原子结构——从原子包含的微粒数目去理解原子的电中性。
2. 质量数——建立它与质子数、中子数的关系。
3. 核外电子的运动特征——从电子云的角度理解核外电子运动的特征。
4. 核外电子排布的规律——从最外层电子排布规律着手分析。

创新讲解

知识点1 原子结构

(1) 构成原子的微粒及其性质、作用

想一想 原子是由哪些微粒构成的？构成原子的各微粒电性关系如何？

质子：每个质子带1个单位正电荷，质子数决定元素的种类。

中子：不带电荷，与质子数一同决定原子的质量数和相对原子质量，同时决定同一种元素中的不同原子（同位素）。

电子：每个电子带1个单位负电荷，电子数特别是最外层电子数决定元素的化学性质。

(2) 质量数：将原子核内所有的质子和中子的相对质量近似值取整数加起来，所得的数值叫质量数。用符号 A 表示。

提醒 只有元素的原子才有质量数，而元素没有质量数。

(3) 有关原子构成的重要关系

质量关系：质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)

$$m(\text{质子}) \approx m(\text{中子}) = 1836m(\text{电子}) \approx m({}_1^1\text{H})$$

电性关系：质子数(Z) = 核电荷数 = 核外电子数

提醒 1. “质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)”的关系对原子、离子和分子均适合。

2. “核电荷数(Z) = 核内质子数(Z) = 核外电子数”所适用的基本对象是原子。对离子和分子，上述等式应变通。如 R^{n+} ：核电荷数(Z) = 核内质子数(Z) = 核外电子

数 $+n$; 又如 R^{n-} : 核电荷数(Z) = 核内质子数(Z) = 核外电子数 $-m$ 。

如 H_2O : 核电荷数总数(10) = 核内质子数总数(10) = 核外电子数总数(10)。

又如 SO_4^{2-} : 核电荷数总数(48) = 核内质子数总数(48) = 核外电子总数(50) -2 。

NH_4^+ : 核电荷数总数(11) = 核内质子数总数(11) = 核外电子总数(10) $+1$ 。

(4) 原子 ${}_Z^AX$ 中各符号表示的含义

X : 该原子的元素符号

A : 该原子的质量数

Z : 该原子的核内质子数

则 ${}_Z^AX$ 代表一个质量数为 A , 质子数为 Z 的原子。

原子 $({}_Z^AX)$ $\begin{cases} \text{原子核} \begin{cases} \text{质子 } Z \text{ 个} \\ \text{中子 } (A-Z) \text{ 个} \end{cases} \\ \text{核外电子 } Z \text{ 个} \end{cases}$

知识点2 原子核外电子运动的特征

► 难点

(1) 电子的运动与宏观物体运动的对比

宏观物体: 质量大, 运动空间大, 运动速率小, 可准确测定其位置、速率和运动轨迹。

核外电子: 质量小(仅为质子质量的 $1/1836$)、带负电; 运动空间小(直径约为 0.1nm 的空间内运动); 高速(接近光速 $3 \times 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$); 难测(质量如此小的微粒在非常小的空间内以如此高的速率运动, 现有科技水平无法对其运动情况进行精确描述)。电子本身的特征概括为: 两小一大带负电。

(2) 核外电子运动的描述方法——电子云

①定义: 电子在原子核外高速运动, 好像带负电荷的云雾笼罩在原子核周围, 形象地称之为电子云。它是利用统计学方法来描述电子在一定区域里出现机会的多少。

②实质: 核外电子运动的区域。

小黑点表示电子在核外空间曾经出现过的位置。小黑点疏密表示电子在核外空间某处或单位体积内出现的几率。

想一想 电子云图上的一个小黑点就是一个电子吗?

提醒 1. “电子云”是描述核外电子运动状态的形象比喻, 并不是电子, 就如同自然界中宏观的云。

2. 氢原子的电子云是球形的, 但其他原子的电子云不一定是球形的。

3. 氢原子核外仅1个电子, 其电子云图中的小黑点仅表示这个电子出现的几率, 离核近的区域黑点密集, 表明电子在此区域出现的几率大。

知识点3 原子核外电子的排布

► 重点 难点

(1) 电子层(n)

在含有多个电子的原子里, 电子的能量不同。电子在核外分区域运动, 根据电子能量的高低和离核的远近把核外电子划分成不同的电子层。

电子层(n): $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \dots n$

符号:K,L,M,N,O,P,Q …

离核远近:近→远

能量高低:低→高

(2)排布规律(可概括为“一低四不超”)

①核外电子总是尽先排在能量最低的电子层里,然后由里向外,依次排在能量逐步升高的电子层里(即排满了K层再排L层,排满L层才排M层)。

②各电子层最多容纳的电子数不超过 $2n^2$ 个

③最外层电子数不超过8个(K层为最外层时,不超过2个)。

④次外层电子数不超过18个,倒数第三层电子数不超过32个。

提醒 1.以上四条规律是相互联系的,不能孤立地理解其中的某一条。如果M层不是最外层时,其电子数目最多为18个,当其是最外层时,其电子数目最多为8

个,如:K: $\left(\overset{+19}{\text{K}} \right) 2 \ 8 \ 8 \ 1$

2.电子层中的电子数目有个最大限量,但可以小于这个限量。

3.最外电子层中排满8个电子(He为2个)时,这种电子层结构为相对稳定结构,其他各种电子层结构为相对不稳定结构。不稳定的电子层结构在一定条件下要变为稳定的电子层结构。

(3)原子结构的表示方法

①用结构示意图表示原子、单核离子的结构。

如: S $\left(\overset{+16}{\text{S}} \right) 2 \ 8 \ 6$ Na^+ $\left(\overset{+11}{\text{Na}^+} \right) 2 \ 8$ Cl^- $\left(\overset{+17}{\text{Cl}^-} \right) 2 \ 8 \ 8$

②用电子式表示原子、单核离子的价电子层结构。

如: $\text{Na} \cdot$ $\cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot$ $\left[\ddot{\text{Cl}} \cdot \right]^-$ 等

(4)元素性质与原子核外电子排布的关系

①当原子最外层电子数达到8(氦为2)时,该原子处于稳定结构,化学性质较稳定。

②一般来讲:当原子最外层电子数小于4时,易失电子,表现为金属性;最外层电子数大于4时,易得到电子,表现为非金属性;最外层电子数等于4时,既不易失去也不易得到电子,易形成共价化合物。

知识拓展

1. 常见的等电子体

原子、分子、离子所含的电子数相等,称为等电子体。

(1)核外有2个电子的微粒:He、 H^- 、 Li^+ 、 Be^{2+}

(2)核外有10个电子的微粒:

- 分子: Ne 、 HF 、 H_2O 、 NH_3 、 CH_4
 { 阳离子: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 H_3O^+
 { 阴离子: N^{3-} 、 O^{2-} 、 F^- 、 OH^- 、 NH_2^-

(3) 核外有 18 个电子的微粒:

- 分子: Ar 、 HCl 、 H_2S 、 PH_3 、 SiH_4 、 F_2 、 N_2H_4 、 H_2O_2
 { 阳离子: K^+ 、 Ca^{2+}
 { 阴离子: P^{3-} 、 S^{2-} 、 HS^- 、 Cl^-

2. 1~18 号元素原子的结构特殊性

(1) 原子核内无中子的原子: ${}^1_1\text{H}$

(2) 最外层电子数为 1 的元素: H 、 Li 、 Na

最外层电子数为 2 的元素: He 、 Be 、 Mg

(3) 最外层电子数等于次外层电子数的元素: Be 、 Ar

(4) 电子层数与最外层电子数相等的元素: H 、 Be 、 Al

电子总数为最外层电子数 2 倍的元素: Be

内层电子数是最外层电子数 2 倍的元素: Li 、 P

(5) 最外层电子数与次外层电子数存在倍数关系的元素:

最外层电子数 = $\frac{1}{2}$ 倍次外层电子数的元素: Li 、 Si

最外层电子数 = 1 倍次外层电子数的元素: Be

最外层电子数 = 2 倍次外层电子数的元素: C

最外层电子数 = 3 倍次外层电子数的元素: O

最外层电子数 = 4 倍次外层电子数的元素: Ne

(6) 稀有气体原子的电子层结构与同周期的非金属元素形成的阴离子的电子层结构相同, 与下一周期的金属元素形成的阳离子的电子层结构相同。

解题能力培养 // 基础篇

出题方向 1 考查各基本粒子之间的量的关系

例 1 以美国为首的北约部队在对南联盟的狂轰滥炸中使用了大量的贫铀弹。

所谓“贫铀”是从金属铀中提出 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 以后的副产品, 其主要成分是具有低水平放射性的 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 。下列有关 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 的说法中正确的是 ()

A. 中子数为 146 B. 质子数为 238 C. 质量数为 330 D. 核外电子数为 146

[分析] 先弄清原子构成中各符号的意义, 再直接利用粒子间的质量关系求解。

[解答] A

[点拨] 这是高考中常见的“送分题”。

[变形题] 题干: 最近, 俄罗斯科学家发现了 114 号元素, 可据此从不同角度设

回来培养学生思维的变通性。

【设问1】 有一种新元素,其质量数为289,质子数为114。它的中子数是 ()

- A. 114 B. 289 C. 175 D. 403

【设问2】 有一种新元素,它的原子核内有175个中子,它的质量数为289。该元素的原子序数为 () (选项同上)

【设问3】 有新发现的第114号元素,其原子的质量数为289。该元素原子核内的中子数与核外电子数之差为 ()

- A. 114 B. 175 C. 61 D. 0

【设问4】 有原子序数为114的新元素,它是最外电子层上有4个电子的主族元素。以下叙述中正确的是 ()

- A. 有较稳定的气态氢化物 B. 最高价氧化物的水化物呈酸性
C. 此元素肯定为金属元素 D. 此元素的活泼性比铅强

【设问5】 有新发现的第114号元素,其原子的质量数为289。关于该元素的以下叙述中正确的是 ()

- A. 其原子核内的中子数和质子数均为114
B. 其原子核内的中子数为175,核电荷数为114
C. 该元素原子的相对原子质量为289
D. 其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为289:12

【解答】 设问1. C 设问2. A 设问3. C 设问4. CD 设问5. BD

出题方向2 考查各基本粒子之间的电性关系

阳离子:核外电子数 = 核电荷数 - 离子电荷数

阴离子:核外电子数 = 核电荷数 + 离子电荷数

【例2】 已知元素 X^{m+} 、 Y^{n-} 的核电荷数分别是 a 和 b ,它们的离子核外电子排布相同,则下列关系式中正确的是 ()

- A. $a = b + m + n$ B. $a = b - m + n$ C. $a = b + m - n$ D. $a = b - m - n$

【分析】 根据题意:“离子核外电子排布相同”,可得: $a - m = b + n$

【解答】 A

【点拨】 把握上述两个阴、阳离子中核外电子数计算等式。

【例3】 已知某元素阴离子 R^{n-} 的原子核内的中子数为 $(A - x + n)$,其中 A 为原子的质量数。则 $m\text{g R}^{n-}$ 离子中的电子总数为 ()

- A. $\frac{m(A-x)N_A}{A}$ B. $\frac{m(A-n)N_A}{A}$ C. $\frac{(A-x-n)N_A}{A-m}$ D. $\frac{mxN_A}{A}$

【分析】 由质量数 = 中子数 + 质子数,可知: R^{n-} 核内质子数 = 质量数 - 中子数 = $A - (A - x + n) = x - n$,又由阴离子核外电子数 = 质子数 + 离子电荷数,可知:1个 R^{n-} 的核外电子数 = $(x - n) + n = x$,即1 mol R^{n-} 离子中含有 x mol的电子,

则 $\frac{m}{A} \text{ mol } R^{n-}$ 离子中含有电子的物质的量为 $\frac{mx}{A} \text{ mol}$, 含有的电子数为 $\frac{mx}{A} N_A$.

[解答] D

[点拨] 首先分析 R^{n-} 离子的质量数、质子数、中子数和核外电子数及 $mg R^{n-}$ 的物质的量, 然后根据各粒子数关系互求。

出题方向3 相对原子质量和相对分子质量的计算

例1 把 $a \text{ g}$ 某主族元素 R 的最高价氧化物 R_2O 溶于 $b \text{ g}$ 水中, 欲计算 R 的相对原子质量

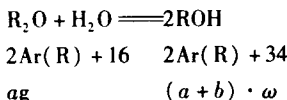
(1) 还缺少的条件是 _____ (限选一项)

- A. 溶液的体积 V_{ml} B. 溶质的溶解度 $S \text{ g}/(100 \text{ g 水})$
C. 溶质的质量分数 ω D. 溶液的物质的量浓度 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) $Ar(R) =$ _____ (列表达式)

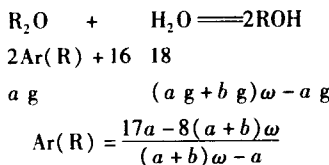
[分析] (1) 主族元素 R 的最高价氧化物 R_2O 溶于水生成 ROH , 溶液中的溶质为 ROH , 而此时溶液不知是否饱和, 只有知道了形成溶液的质量分数 ω 才可解。

(2) 方法(一):



$$\text{所以 } Ar(R) = \frac{17a - 8(a+b) \cdot \omega}{(a+b) \cdot \omega - a}$$

方法(二):



[解答] (1) C

$$(2) Ar(R) = \frac{17a - 8(a+b)\omega}{(a+b)\omega - a}$$

[点拨] 关键: ①认真审题, 本题是开放型化学试题的一种新型试题, 属条件补足型。②必须完成第一步后才可做第二步。

出题方向4 考查原子核外电子排布的规律及应用

例2 有 ${}_aX^{n-}$ 和 ${}_bY^{m+}$ 两种简单离子 (a, b 均小于 18), 已知 ${}_aX^{n-}$ 比 ${}_bY^{m+}$ 多 2 个电子层, 下列关系式说法正确的是 ()

- A. X 一定是含有 3 个电子层的元素 B. $a - b + n + m$ 等于 10 或等于 16
C. Y 是质子数不大于 5 的元素 D. Y 不可能是含 2 个电子层的元素

【分析】由于 ${}_aX^{n-}$ 比 ${}_bY^{m+}$ 多2个电子层,说明X元素的原子多1个电子层,则 ${}_aX^{n-}$ 可以是含2个电子层的 O^{2-} 或 F^{-} , ${}_bY^{m+}$ 可以是 H^{+} ; ${}_aX^{n-}$ 也可以是含3个电子层的 S^{2-} 或 Cl^{-} , ${}_bY^{m+}$ 可以是 Li^{+} 、 Be^{2+} ,所以A错。将 $a-b+n+m$ 改写成 $(a+n)-(b-m)$ 可知:当 ${}_aX^{n-}$ 为 ${}_8O^{2-}$ 或 ${}_9F^{-}$ 时, $a+n=10$, ${}_bY^{m+}$ 为 ${}_1H^{+}$ 时, $b-m=0$;当 ${}_aX^{n-}$ 为 ${}_{16}S^{2-}$ 或 ${}_{17}Cl^{-}$ 时, $a+m=18$, ${}_bY^{m+}$ 为 ${}_3Li^{+}$ 或 ${}_4Be^{2+}$ 时, $b-m=2$ 。即 $(a+n)-(b-m)=10$ 或16,所以B正确。因为Y只能是H或Li、Be,所以b不小于5,C正确。Y可能是含2个电子层的Li或Be,D不正确。

【解答】BC

例6 已知A、B、C、D四种元素的原子中质子数都小于18,它们的核电荷数 $A < B < C < D$,A与B可生成化合物 AB_2 ,每个 AB_2 分子中含有22个电子;C元素原子的次外层电子数为最外层电子数的2倍;D元素原子的最外层电子数比次外层少1个,则各元素名称分别为:A _____,B _____,C _____,D _____。

【分析】本题中A、B两元素的推断是关键,由两者能形成 AB_2 型化合物可知A的化合价可能是+2或+4价,B的化合价可能是-1或-2价,根据 AB_2 的化学式及其电子总数为22,可初步确定A为碳,B为氧;由C元素原子的次外层电子数为最外层电子数的2倍,可知C可能是Li或Si;由D原子最外层电子数比次外层电子数少1,可知D可能是Cl或Li,最后根据核电荷数 $A < B < C < D$,可得出结论。

【解答】A 碳 B 氧 C 硅 D 氯

出题方向5 综合性考查

要求把各种知识点综合分析,注意思维的有序性、全面性和灵活性。

例7 下列说法中正确的是

()

- A. 原子核外的每个电子层所容纳的电子数都是 $2n^2$ 个
- B. 电子云图中的小黑点疏密程度表示核外电子运动速度的快慢
- C. 凡单原子形成的离子,一定具有稀有气体元素原子的核外电子排布
- D. 不存在两种质子数和电子数均相同的阳离子或阴离子

【分析】A错误,并不是任何时候每个电子层都能容纳 $2n^2$ 个电子,如作为最外层时,任何电子层最多只能填充8个电子(K为2个),倒数第二层最多只能填充18个电子。应该说各个电子层最多容纳 $2n^2$ 个电子。电子云中的小黑点的疏密表示的是电子出现几率的大小,而不是表示电子运动速度的快慢,故B不正确。当氢原子形成阳离子(H^{+})时,不与任何稀有气体原子结构相同,故C项不正确。如果阴、阳离子的电子数相同,则它们的核电荷数即质子数不可能相等,故D项正确。

【解答】D



易错易混点警示

1. 核外电子排布规律的应用,在实际进行某原子核外电子排布时,很容易将分层规律孤立使用而犯错误,应联系地考虑。
2. 在分析原子或离子中基本粒子数时,易忽略离子所带电荷数。
3. 对质量数、质子数、中子数、电子数、化合价、微粒所带电荷数理解不到位,经常混淆出错。

例 8 已知 X、Y 是原子核电荷数不大于 18 的元素。X 原子的最外层电子数为 a 个,次外层电子数为 $a+2$ 个;Y 原子的最外层电子数为 $b-5$ 个,次外层为 b 个。判断 X、Y 两元素形成的化合物组成是 ()

- A. XY_2 B. Y_4X C. X_2Y_3 D. XY_5

【错解】 B

【误区分析】 选 B 是在分析时只考虑到次外层电子数不超过 8 个,认为 X 是 $\begin{array}{c} \text{8} \\ \text{6} \end{array}$ 排布为 Si,而漏掉了 K 层不超过 2 个这一条规律。同理推断 Y 是 Na,而定为 Na_4Si

【正解】 C

【分析】 X、Y 的次外层 ($a \neq 0, a+2 > 2; b-5 > 0 \Rightarrow b > 5$) 不可能是 K 层,即除最外层、次外层外还有倒数第 3 层(X、Y 的核电荷数小于 18),这样 X 和 Y 的核外电子排布分别为 $\begin{array}{c} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{6} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{3} \end{array}$,即分别为 S 和 Al,易形成 Al_2S_3 。

例 9 ^{17}O 与 OH^- 具有相同质子数和电子数的微粒是 ()

- A. NH_3 B. HF C. NH_2^- D. F

【错解】 D 或 B

【误区分析】 在分析 OH^- 的质子数时,认为质子数和电子数均为 $8+1=9$,从而误选 D,或认为质子数和电子数均为 $8+1+1=10$,从而误选 B。其他的离子如 F^- 。

【正解】 C

【分析】 OH^- 的质子数和电子数分别为 9 和 10。

例 10 某元素二价阴离子的核外有 18 个电子,质量数为 32,该元素原子的中子数为 ()

- A. 12 B. 14 C. 16 D. 18

【错解】 B

【误区分析】 认为核外电子数 = 质子数,质量数 = 质子数 + 中子数,则中子数 = 质量数 - 质子数 = $32 - 18 = 14$ 。错误地把原子中的关系式应用到离子中去,在离子中质子数不等于核外电子数。对阴离子:核外电子数 = 质子数 + 电荷数,对阳离子:核

外电子数 = 质子数 - 电荷数。则质子数 = 核外电子数 - 电荷数 = $18 - 2 = 16$, 则中子数 = 质量数 - 质子数 = $32 - 16 = 16$

[正解] C

综合创新应用

提高篇

宏观世界的物质是由原子、离子或分子等粒子构成的,而构成它们的原子的组成与结构决定了物质的组成、结构及性质。因而物质发生物理变化或化学变化时必然与这些基本粒子有关。

例 11 某元素的原子核外电子排布中,K 电子层和 L 电子层电子数之和等于 M 电子层与 N 电子层电子数之和,则该元素的核电荷数为 ()

A. 30

B. 20

C. 12

D. 17

[分析] 核外电子排布规律告诉我们:在 M、N 电子层排有电子后,K、L 电子层电子数之和为 10 个,则 M、N 电子层电子数之和也是 10 个。即该元素原子核外共有 20 个电子,鉴于原子中核外电子数 = 质子数,所以质子数为 20 个。

[解答] B

例 12 正电子和负质子都属于反粒子,它们跟普通电子、质子的质量和电量相等,但电性相反。科学家设想在宇宙的某些部分可能存在完全由反粒子构成的物质——反物质。反物质和对应的普通物质相遇会发生湮灭,同时释放出巨大的能量。1999 年欧洲和美国的一些科研机构先后宣布:他们分别制造出 9 个和 7 个反氢原子。这是人类探索反物质的一大进步。试推断下列说法错误的是 ()

A. 反氢原子是由一个带负电的质子和一个带正电的电子构成的

B. 反氢原子与普通氢原子相遇后会湮灭,同时放出能量

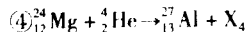
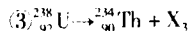
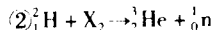
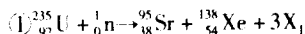
C. 普通氢原子显电中性,反氢原子不显电中性

D. 反氢原子的发现为人类开发无污染的新能源开辟了新的途径

[分析] 认真分析题目给出的信息,从而得出反氢原子也应显电中性的结论。

[解答] C

例 13 在下列四个方程式中, X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 各代表某种粒子:



以下判断中正确的是

A. X_1 是中子

B. X_2 是质子

C. X_3 是氦核

D. X_4 是氟核

[分析] 一般原子的原子核是稳定的,在化学反应中是原子的外层电子发生变化;放射性元素的原子核是不稳定的,它会自发地发射出某种粒子,而发生核结构改

变,产生新的原子。但这些核反应中仍遵循质量守恒、电荷守恒。据此可知:① $92 = 38 + 54 + 0$, $235 + 1 = 95 + 138 + 3 \times 1$,即 X_1 是中子;② $1 + 1 = 2 + 0$, $2 + 2 = 3 + 1$,即 X_2 是 ^1_1H 而非质子;③同理可知 X_3 是质子数为 2,质量数为 4 的氦核;④ X_4 是质子数为 1,质量数为 1 的质子 ^1_1H 。

【解答】 AC

例 14 欧洲核子研究中心于 1995 年 9 月至 10 月间研制成世界上第一批反原子——共 9 个反氢原子,揭开了人类制取、利用反物质的新篇章。请回答下列两题:

(1) 反氢原子的结构示意图中,正确的是 ()

- A.  B.  C.  D. 

(2) 如果制取了反氧原子,则下列说法中,正确的是 ()

- A. 核内有 8 个带正电的质子,核外有 8 个带负电的电子
B. 核内有 8 个带负电的电子,核外有 8 个带正电的质子
C. 核内有 8 个带负电的中子,核外有 8 个带正电的质子
D. 核内有 8 个带负电的质子,核外有 8 个带正电的电子

【分析】 立足“原子”的概念,突出一个“反”字。意为:组成原子的粒子原来带正电,现在带负电;反之原来带负电,现在带正电。

【解答】 (1)C (2)D

高考热点点拨

高考篇

原子结构的考查常以重大科技成果为题材,突出教育性与实践性。近几年的高考命题主要体现在:(1)关于原子的组成及各粒子的关系;(2)分子、原子、离子核外电子数的比较。

例 15 (2001 年,上海)美国科学家将两种元素铅和铀的原子核对撞,获得了一种质子数为 118、中子数为 175 的超重元素,该元素原子核内的中子数与核外电子数之差是 ()

- A. 57 B. 47 C. 61 D. 293

【分析】 由于原子核内的质子数等于核外电子数,故该元素原子核内的中子数与核外电子数之差是 $175 - 118 = 57$ 。

【解答】 A

例 16 (2001 年,京皖)下列四组物质中,两种分子不具有相同核外电子总数的是 ()

- A. H_2O_2 和 CH_3OH B. HNO_2 和 HClO C. H_2O 和 CH_4 D. H_2S 和 F_2

【分析】 A 项中 H_2O_2 和 CH_3OH 电子总数都是 18, C 项中 H_2O 和 CH_4 电子总数都为