

中国教育电视台上榜品牌



创新方案科学备考²系



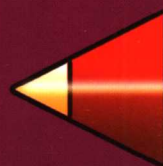
三维设计
成就梦想

SWSJ

高一同步课堂 (下)

三维设计

—— 从这里 你可以跳得更高



化学

光明日报出版社

(学生用书)

既然選擇了攀登
我們就不再回頭
欣賞留在身後的小山
既然路的前面
還是綿延的路
那我們就沒有理由
停下堅定的腳步

SAN WEI SHE JI

三维设计

【来信照登】

致《三维设计》

你如微风
轻轻吹走我心头的云翳
你如细雨
慢慢梳理我迷茫的思绪
你如阳光
缓缓解冻我冰封的心窗

在课堂上
探索在你的世界里
在课堂下
操练在你的舞台上
自从与你相识
便注定无法抹去对你的记忆

在这人生的花季
拥有你
是我一生的幸运
你用朴实的话语
诠释着认知的真谛
铺设着进步的阶梯

我的签名_____

光明日报出版社



尊重知识产权 ★ 享受正版品质

丛书主编 孙翔峰
本册主编 张美婷 包秀春
副主编 刘冲 孙庆伍
元传亮 贾令国

为了保护读者的合法权益不受侵犯，维护图书的正版尊严，现开通由光明日报出版社、图书发行单位、全国各市地新闻出版局、社会群体有奖举报四方联合打假热线。

举报热线：010—67078258



SANWEISHEJI

博采众长 荟萃精华 名师打造 品质领先

图书在版编目 (CIP) 数据

三维设计·高一化学(下)/孙翔峰主编

—北京:光明日报出版社 2005.11

ISBN 7-80206-158-X

I.高… II.孙…

III.化学课—高中—升学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 126539 号

出版发行	光明日报出版社
地 址	北京市崇文区珠市口东大街 5 号
联系电话	010-67078258
经 销	全国新华书店
印 刷	山东肥城新华印刷有限公司
版 次	2006 年 11 月第 2 版第 1 次印刷
开 本	880mm × 1230 mm 1/16
印 张	108 字 数 4320 千字
书 号	ISBN 7-80206-158-X
全套定价	168.00 元



著作权所有 · 请勿擅用本书制作各类出版物 · 违者必究



答:

什么能激发你思维的涟漪?



山东天成书业

总序

花与草

花把草揽在身边
草把花捧在胸前
花摇曳的是容貌
草散发的是气质
花是一簇簇跳上山的
草是一波波漫上山的
花可以做，因为是少数
草不必卑，因为是多数
花开了，瓣上露珠清如泪
草长了，叶间长风行似吟
开落有序，花运作的是时光
枯荣无常，草经营的是岁月
缤纷的思路凝三维，如花
纯净的心态付设计，像草

读者意见反馈卡

亲爱的读者：

您好！感谢您使用《三维设计》系列丛书，感谢您对本丛书的支持与厚爱！

为了进一步提高图书质量，打造金牌图书，提升品牌形象，我们向全国各地读者开展问卷调查，恳请您写下使用本丛书的体会与感受，写下您对我们的批评与建议，我们将真诚吸纳您的每一言每一语，并会向您提供更好的精品图书；更希望您能记录整理使用过程中发现的错误，届时能将成书返寄给我们，我们将表示感谢并免费赠送最新出版的《三维设计》系列丛书。

读者姓名		性 别		任课老师	
通讯地址				邮 政 编 码	
就读学校及年级					
所 购 书 名			学 科		
1. 您是怎么购买到本书的 ☐ 老师推荐 ☐ 同学介绍 ☐ 自己购买 ☐ 广告宣传					
2. 本书最吸引你的是 ☐ 封面 ☐ 书名 ☐ 版式 ☐ 内容					
3. 本书对您最有帮助的内容是：					
4. 本书对您最没有实用价值的内容是：					
5. 本书可以删去的内容是：					
6. 本书还应该增加的内容是：					
7. 同学们用得最多的备考图书是：					
8. 同学们最渴望得到什么样内容的图书：					

来信请寄：山东天成书业有限公司（梁山人民北路2号）
策划部（收） 邮政编码：272600

服务热线：0537-7363466

剪 切 线

三维设计·高一(下)丛书价目表

(全套共八册，定价：168.00元)

分册科目	装 订 开 本	定 价(元)	分册科目	装 订 开 本	定 价(元)
语 文	国际开本	27.50元	化 学	国际开本	20.50元
数 学	国际开本	19.50元	政 治	国际开本	16.50元
英 语	国际开本	25.50元	历 史	国际开本	22.00元
物 理	国际开本	17.50元	地 理	国际开本	19.00元

备注：教师用书按所订购学生用书的百分之一比例赠送。多需要者按教师用书定价的百分之八十给予优惠。

诚邀名师加盟

共谱“三维”华章

为更好地服务教育,内强图书质量,外树品牌形象,进一步打造质量过硬、内涵深厚、紧依课堂、科学实用的教辅图书,我们诚邀各地名师加盟。奉献你的智慧,让你我携手,共谱“三维”新篇。

凡教学成绩突出、具有一定的编写经验、有意加盟者均可入围,请认真填写下表:

姓 名		性 别		年 龄		任课科目	
就职学校				任课年级			
联系方式				E-mail			
个 人 工 作 简 历							

来信请寄:光明日报出版社(北京市崇文区珠市口东大街5号) 曹杨(收)
或山东天成书业有限公司(梁山人民北路2号) 策划部(收)

网址:www.tc-book.com E-mail:tc-book@163.com

第五章 物质结构 元素周期律	(1)
第一节 原子结构	(2)
第二节 元素周期律	(10)
第三节 元素周期表	(19)
第四节 化学键	(29)
实验六 同周期、同主族元素性质的递变	(37)
章末复习与测评	(39)
知识相关链接	(44)
第六章 氧族元素 环境保护	(47)
第一节 氧族元素	(48)
第二节 二氧化硫	(56)
第三节 硫酸	(63)
第四节 环境保护	(71)
实验七 浓硫酸的性质 硫酸根离子的检验	(76)
章末复习与测评	(78)
知识相关链接	(82)

当你用全新的角度去挑战别人
惯性思维的时候,很有难度!

——《三维设计》
为你揭开高效学习的奥秘



更多精彩

www.tc-book.com

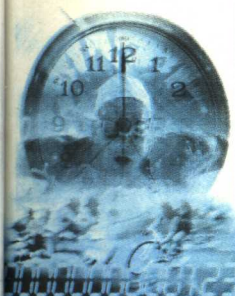
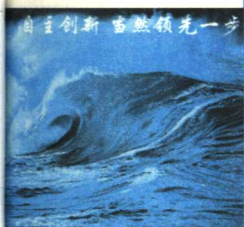


请点击!

第七章 碳族元素 无机非金属材料	(85)
第一节 碳族元素	(86)
第二节 硅和二氧化硅	(92)
第三节 无机非金属材料	(97)
章末复习与测评	(103)
知识相关链接	(107)
期末专题复习	(110)
专题一 原子结构	(110)
专题二 元素周期律和元素周期表	(113)
专题三 化学键	(117)
专题四 氧族元素	(120)
专题五 碳和硅	(124)
全程教学质量评估(一)	(129)
全程教学质量评估(二)	(132)
参考答案	(135)

目 录

Contents



【本章内容综览】

本章教材包括原子结构、分子结构和元素周期律三部分内容。在初中化学课中已经介绍过原子结构、分子形成的初步知识,以及氧、氢、碳、铁等元素及其一些化合物的知识,在本教材的前几章里,又介绍了碱金属和卤素两个元素族。因此,使学生具备了一定的有关原子结构、分子结构及元素、化合物的基础知识,为学好本章创造了必要条件。

在本章教材中,元素周期律主要是在原子结构的基础上归纳得出的,因此原子结构知识是研究元素周期律的理论基础,而学生对元素周期律的学习又有利于对原子结构理论的了解。

分子结构的学习需要以原子结构知识为基础,因此这部分内容安排在原子结构、周期律之后。本章分子结构包括化学键(离子键、共价键)、极性键和非极性键和以及分子间作用力三部分内容。学生学习了这些知识,有利于他们认识化学反应的本质和物质的性质。

物质结构和元素周期律是中学化学教材中重要的基础理论。通过对本章的学习,可以促使学生对以前学过的知识进行概括、综合,实现由感性认识上升到理性认识,同时也能使学生以原子结构、元素周期律为理论指导,来探索研究以后将要学习的化学知识。因此,本章是本书乃至整个中学化学教材的重点。

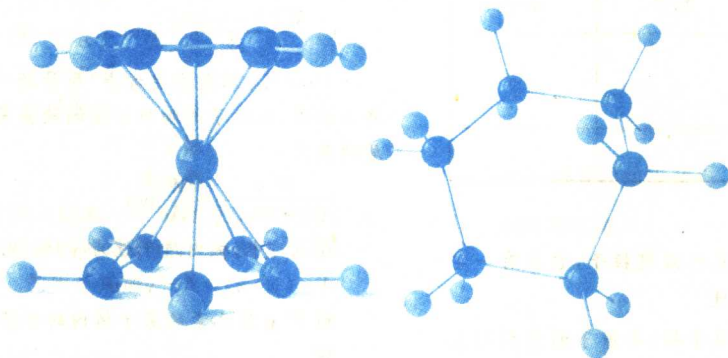
本章教材新概念多,内容较抽象,理论性强。为了提高学生学习的积极性,采用了探究式的编写方式,在多数节次中都编有课堂讨论,希望通过课堂讨论的形式,启发学生动脑、动口、动手,并积极主动、生动活泼地进行学习,以提高他们的逻辑思维能力 and 语言表达能力,从而提高教学质量。

本章重点

核外电子的排布规律,元素周期律的实质和元素周期表的结构,元素性质、原子结构和该元素在周期表中的位置三者之间的关系,离子键和共价键。

本章难点

核外电子的运动状态和排布规律。



话说笑气(一) 有一种令人发笑的气体,它是氮气的亲属之一,叫一氧化二氮,绰号为“笑气”。

1772年,英国化学家普里斯特利发现了一种气体。他制备一瓶这种气体后,把一块燃着的木炭投进去,木炭比在空气中烧得更旺。他当时把它当做“氧气”,因为氧气有助燃性。但是,这种气带有“令人愉快”的甜味,同无臭无味的氧气不同;它还能溶于水,比氧气的溶解度大得多。它是什么,成了一个待解的“谜”。

第一节

原子结构

目标展示

1. 了解质量数与 ${}_Z^AX$ 的含义,掌握构成原子的粒子间的关系。
2. 了解原子核外电子运动的特征。
3. 掌握核外电子的分层排布规律,能用原子结构示意图表示1~18号元素的原子结构。



名师同步课堂

名师伴读, 课堂消化!

第一课时

No. 1 课前导引

1. 构成物质的基本粒子是_____、_____、_____。
2. 原子是由_____构成的。

原子虽然很小,但还可以再分。

原子—{ _____ — { _____

No. 2 探求新知

一、原子核

1. 原子的组成

(1) 原子是由居于原子中心的带_____电荷的_____和核外带_____电荷的_____构成的。

(2) 原子很小,但原子核又比原子_____,它的半径约为原子半径的_____,它的体积只占原子体积的_____。

(3) 填写下表

构成原子的粒子	电子	原子核	
		质子	中子
电性和电量			
质量/kg			

小结

(1) 原子是我们用肉眼看不见的微观粒子,它占有一定的体积,具有一定的质量,不显电性。

(2) 原子的质量主要集中在原子核;而原子的体积则主要取决于电子。

讨论

(1) 在原子中,质子、电子都带电,为什么原子不带电?

(2) 下列粒子为什么会带电? 什么情况时会不带电? 为什么?

Na^+ Mg^{2+} OH^- Cl^-

2. 原子组成的关系

核电荷数(Z)=核内质子数=核外电子数

由于电子的质量仅有质子质量的_____,所以原子的质量主要取决于构成原子核的质子和中子,而原子的实际质量又很小,不便于表示,我们常采用相对质量来表示。

	质子	中子
相对质量	1.007	1.008
取近似整数值	1	1

质量数的定义: _____

质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N)

3. 原子组成的表示

${}_Z^AX$ 表示质量数为____、质子数为____的一个原子,那么根据这个符号,我们可清楚地知道该原子核内的中子数为____,该原子的电子数为_____。

例1 某元素原子的质量数为 A ,它的离子 X^{n+} 核外

有 y 个电子, W g 这种元素的原子核内的中子数为 ()

- A. $\frac{A(A-y+n)}{W}$ mol B. $\frac{W(A+y-n)}{A}$ mol
C. $\frac{W(A-y+n)}{A}$ mol D. $\frac{W(A-y-n)}{A}$ mol

【解析】 本题主要考查“质量数=中子数+质子数”这一重要关系式,及粒子间物质的量的换算关系。 W g 该元素原子的物质的量为:

$$\frac{W \text{ g}}{A \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{W}{A} \text{ mol}$$

在 X^{n+} 中,核内质子数为 $y+n$,则 X^{n+} 的中子数为:

$$A-(y+n)=A-y-n$$

则 W g 该元素的原子核内的中子数为:

$$\frac{W}{A}(A-y-n) \text{ mol}.$$

【答案】 D

话说笑气(二) 事隔26年后的1798年,普利斯特利实验室来了一位年轻实验员,他的名字叫做戴维。戴维有一种忠于职责的勇敢精神,凡是他制备的气体,都要亲自“嗅几下”,以了解它对人的生理作用。当戴维吸了几口这种气体后,奇怪的现象发生了:他不由自主地大声发笑,还在实验室里大跳舞蹈,过了好久才安静下来。因此,这种气体被称为“笑气”。

No. 3 思维启迪

1. 能否说任何原子都是由质子、中子和电子三种粒子构成?

2. 对于 H^+ 来说,它是由什么基本粒子构成的?

No. 4 随堂巩固

1. 中国科学家首次在世界上发现铂的一种新原子 $^{202}_{78}Pt$, 下列说法不正确的是 ()

- A. 该元素的相对原子质量 202 B. 质量数 202
C. 核外电子数 78 D. 核内有 124 个中子

2. 据新华社报道,我国科学家首次合成一种新核素镅($^{95}_{45}Am$)—235,这种新核素同铀($^{92}_{92}U$)—235 比较,下列叙述正确的是 ()

- A. 具有相同的质子数
B. 原子核中具有相同的中子数
C. 具有相同的质量数
D. 原子核外电子总数相同

3. 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

4. 质量数为 37 的原子,应该有 ()

- A. 20 个中子、17 个质子、17 个电子
B. 17 个质子、20 个中子、18 个电子
C. 19 个质子、18 个中子、20 个电子
D. 18 个质子、20 个中子、18 个电子

5. $^{49}_{20}K$ 与 $^{40}_{20}Ca$ 相比前者大于后者的是 ()

- A. 质子数 B. 中子数
C. 电子数 D. 质量数

6. (2004 年高考辽宁卷)若用 x 代表一个中性原子中核外的电子数, y 代表此原子的原子核内的质子数, z 代表原子的原子核内的中子数,则对 $^{234}_{90}Th$ 的原子来说 ()

- A. $x=90$ $y=90$ $z=234$
B. $x=90$ $y=90$ $z=144$
C. $x=144$ $y=144$ $z=90$
D. $x=234$ $y=234$ $z=324$

7. 某元素 R 的阴离子 R^{2-} 核外共有 a 个电子,核内有 b 个中子,则表示 R 原子的符号正确的是 ()

- A. a_bR B. $^{a+2}_{a+2}R$
C. $^{a+b-2}_{a+2}R$ D. $^{a+b-2}_{a-2}R$

8. 指出下列粒子的数目.

粒子	质子数(Z)	中子数(N)	质量数(A)
O	8		18
Na		12	23
Ar	18	22	

9. 指出下列式子的含义,并计算中子数.

- (1) $^{35}_{17}Cl$ _____
(2) $^{18}_8O$ _____
(3) $^{235}_{92}U$ _____

10. 下列图式中

- A. $\oplus_{11}^{28}$ B. $\oplus_{17}^{288}$
C. $^{37}_{17}Cl$ D. $^{35}_{17}Cl^-$

- (1) 电子数最多的是 _____
(2) 不显电性的是 _____
(3) 带正电荷的粒子是 _____
(4) 中子数无法确定的是 _____
(5) _____ 与 _____ 是同一种粒子.

11. 用 A_ZX 表示下列原子

- (1) 质子数为 18、中子数为 18 的 Ar 原子 _____
(2) 中子数为 20、质量数为 36 的硫原子 _____

12. 有 A、B、C、D、E 五种粒子:

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

试回答下列问题:

- (1) 依次写出 A、B、C、D、E 各粒子的符号 _____、_____

(2) B、C、E 所属元素两两组合时,可形成哪些离子化合物和共价化合物,写出它们的化学式 _____

第二课时

No. 1 课前一导引

1. 请比较下列两个符号:① $\oplus_{11}^{281}$ ② $^{23}_{11}Na$, 指出它们有什么相同和不同.

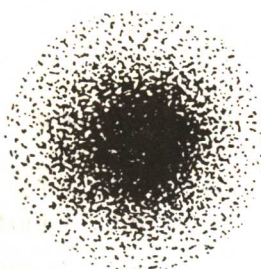
2. 我们知道:分子和原子都是在运动的,而核外电子也是在运动的,请举例说明分子的运动。

No. 2 探求新知

二、原子核外电子运动的特征

1. 在描述核外电子运动时,我们不能_____,也不能_____,只能_____。

2. 电子在原子核外空间一定范围内出现,可以想象为_____笼罩在_____,所以人们形象地把它叫做“电子云”。(如右图所示)



3. “电子云”示意图的意义
电子云密度大的地方,表明电子在核外空间单位体积内出现的机会_____(填多、少),电子云密度小的地方表明电子在核外空间单位体积内出现的机会_____。

图中的小黑点_____(填能、不能)表示电子。

例 2 下列有关氢原子电子云图的说法中正确的是

- ()
- A. 黑点密度大,电子数目大
 - B. 黑点密度大,电子出现的几率大
 - C. 电子云图是对电子运动无规律性的描述
 - D. 电子云图刻画了电子运动的客观规律

【解析】 电子的运动无宏观物体的运动规律,但有它自身的运动特征,电子云是描述电子运动规律的形象比喻。电子云图中的黑点无具体数目的意义,而具有相对多少的意义。单位体积内黑点数目多,表示电子在该空间区域内出现的几率相对较大,反之则相对较小。

【答案】 BD

三、原子核外电子的排布

1. 原子核外的电子由于能量不同,它们运动的区域也不同。通常,能量低的电子在离核_____的区域运动,能量高的在离核_____的区域运动。

2. 表示法

电子层(n)	1	2	3	4	5	6	7
对应符号	K	L	M	N	O	P	Q

3. 排布规律

- (1) 总原则:按能量由低到高,即由内到外,分层排布。
- (2) 核外电子的排布规律

①K、L、M、N 各层最多所能容纳的电子数目为____、____、____、____。如果用 n 表示电子层,其通式为_____。

②除 K 层外,不论原子有几个电子层,其最外层中的电子数最多只能有_____个(K 层最多_____个)。

③次外层最多只能有_____个电子。

④倒数第三层最多只能容纳_____个电子。

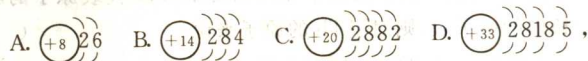
根据核外电子排布的规律,填写下表:

核电荷数	元素名称	元素符号	各电子层的电子数			
			K	L	M	N
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

例 3 下列数字为几种元素的核电荷数,其中原子核外最外层电子数最多的是

- ()
- A. 8
 - B. 14
 - C. 20
 - D. 33

【解析】 根据原子核外电子排布规律,可画出元素原子结构示意图分别为:



由图可知最外层电子数最多为 6 个的原子符合题意,即可确定答案为 A。

【答案】 A

话说笑气(四) 不久,以大胆著称的戴维在拔掉锯齿以后,疼痛难熬。他想到了令人兴奋的“笑气”,取来吸了几口。果然,他觉得痛苦减轻,神情顿时欢快起来。

“笑气”为什么具有这些特性呢?原来,它能够对大脑神经细胞起麻醉作用。但大量吸入可使人因缺氧而窒息致死。

三、核外电子的运动特征

1. 核外电子的运动特征

(1) 运动空间小, 运动速率大, 不符合宏观物体的运动规律。

(2) 不能同时准确地测定在某一时刻所处的位置和运动速率; 不能描绘其运动轨迹。

2. 核外电子运动的描述方法

运用统计学的方法, 可以想象为一团带负电荷的云雾笼罩在原子核周围, 被人们形象地称作电子云。

四、原子核外电子的排布规律

1. 根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。

2. 核外电子总是先排布在能量最低的电子层里, 然后由里往外, 依次排布在能量逐步升高的电子层里。

各电子层最多容纳的电子数目为 $2n^2$ 。

最外层不超过 8 个电子(K 层不超过 2 个电子)。

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。



典型例题剖析

授之以渔, 举一反三!

【例 1】原计划实现全卫星通讯需发射 77 颗卫星, 这与

铱(Ir)元素的原子核外电子数恰好相等, 因此称为“铱星计划”。已知铱的一种原子是 $^{191}_{77}\text{Ir}$, 则其核内的中子数是 ()

A. 77

B. 114

C. 191

D. 268

【解析】该题考查原子结构中的质量数、质子数与中子数之间的关系。根据符号 $^{191}_{77}\text{Ir}$ 知该原子质量数是 191, 质子数是 77, 中子数 = 质量数 - 质子数 = $191 - 77 = 114$ 。

【答案】B

【例 2】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. 硼原子和氦原子

C. 氯原子和碳原子

D. 碳原子和铝原子

【解析】本题考查学生对原子核外电子排布规律的理解和综合运用能力。

设 x 、 y 分别为原子 A 的 L、M 两层的电子数, 依题意, A、B 两原子的电子层结构为:

	K	L	M
A	2	x	y
B	2	$2x$	$y+3$

原子 B 的 M 层至少有 3 个电子, 因而其 L 层的电子数必然是 8 个, 求得 $x=4$ 。对于原子 A 来说, L 层有 4 个电子的只能是最外层, 即 $y=0$, $y+3=3$ 。因此, 这两个原子为:

	K	L	M	
A	2	4	0	A 是碳原子
B	2	8	3	B 是铝原子

【答案】D

【例 3】(2004 年高考辽宁卷)下列关于原子的几种描述中, 不正确的是 ()

A. ^{18}O 与 ^{19}F 具有相同的中子数B. ^{16}O 与 ^{17}O 具有相同的电子数C. ^{12}C 与 ^{13}C 具有相同的质量数D. ^{15}N 与 ^{14}N 具有相同的质子数【解析】氧元素原子核内有 8 个质子, ^{18}O 的中子数为 10; ^{19}F 的质子数为 9, 核内中子数也是 10。 ^{16}O 、 ^{17}O 都是氧元素, 核内质子数均为 8, 则电子数也为 8, 它们不同的是中子数分别为 8 和 9。 ^{12}C 与 ^{13}C 的质量数分别为 12 和 13。 ^{15}N 与 ^{14}N 的中子数不同而质子数都为 7。

【答案】C

【例 4】已知元素 X、Y 的核电荷数分别是 a 和 b , 它们的离子 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子排布相同, 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. $a=b-m-n$ 【解析】在原子中, 核电荷数等于核外电子数; 在阳离子中, 核电荷数减去离子所带电荷数等于核外电子数; 在阴离子中, 核电荷数加上离子所带电荷数等于核外电子数。因为 X^{m+} 和 Y^{n-} 具有相同的核外电子排布, 所以, X^{m+} 和 Y^{n-} 具有相同的核外电子数, $a-X^{m+}$ 的核外电子数等于 $a-m$, Y^{n-} 的核外电子数为 $b+n$, 则: $a-m=b+n$ 。

【答案】A

【例 5】核内中子数为 N 的 M^{3+} 离子, 质量数为 A , 则 m g 它的氯化物中, 所含质子数的物质的量为 _____ mol。【解析】首先要写出化学式: $M\text{Cl}_3$, 可知其摩尔质量为 $(A+106.5) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 1 mol 该氯化物中, 质子为: $(A-N)+17 \times 3 = (A-N+51) \text{ mol}$, 故 m g $M\text{Cl}_3$ 中 $n(\text{质子}) = \frac{m}{A+106.5} \times (A-N+51) \text{ mol}$ 。【答案】 $\frac{m}{A+106.5} (A-N+51)$

【例 6】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。写出该元素的原子结构示意图 _____。

【解析】设质子数为 x , 元素原子的电子层数为 y , 最外层电子数为 z (x 、 y 、 z 为正整数) 依题意:

$$x=5y \quad x=3z \quad \text{所以: } 5y=3z$$

当 $z=5$ 时, $y=3$, 该元素的核电荷数为 15,因此答案是 $\begin{array}{c} (+15) \\ 2 \\ 8 \\ 5 \end{array}$ 。【答案】 $\begin{array}{c} (+15) \\ 2 \\ 8 \\ 5 \end{array}$

【例 7】在 1911 年前后, 新西兰出生的物理学家卢瑟福

把一束变速运动的 α 粒子(质量数为 4 的带 2 个单位正电荷的质子粒)射向一片极薄的金箔。他惊奇地发现, 过去一直认为原子是“实心球”, 而由这种“实心球”紧密排列而成的金箔, 竟为大

多数 α 粒子畅通无阻地通过,就像金箔不在那儿似的.但也有极少数的 α 粒子发生偏转,或被笔直地弹回.根据以上实验现象能得出关于金箔中 Au 原子结构的一些结论,试写出其中三点:

A _____; B _____; C _____.

【解析】 由实验现象推断得出:大多数 α 粒子畅通无阻地通过(原子几乎是空心的);极少数的 α 粒子偏转(原子中有体积很小的原子核,原子核带正电荷,否则 α 粒子会被结合),或被笔直地弹回(Au 原子核的质量远大于 α 粒子的质量).

【答案】 A. 原子中存在原子核,它占原子中极小的体积. B. 原子核带正电荷,且电荷数远远大于 α 粒子. C. 金的原子核质量远远大于 α 粒子的质量.

例 8 设 X、Y、Z 代表三种元素,已知:① X^+ 和 Y^- 两种离子具有相同的电子层结构;② Z 元素原子核内质子数比 Y 元素原子核内质子数少 9 个;③ Y 和 Z 两种元素可以形成 4 核 42 个电子的负一价阴离子.请填空:

(1) Y 元素是 _____, Z 元素是 _____.

(2) 由 X、Y、Z 三种元素形成的含 68 个电子的盐类化合物的化学式是 _____.

【解析】 设元素 Y 的质子数为 a ,则元素 Z 的质子数为 $(a-9)$,形成的负一价阴离子为 $(Y_mZ_n)^-$,则可列出如下关系式:

$$\begin{cases} m+n=4 \\ ma+n(a-9)+1=42 \end{cases}$$

整理得 $a = \frac{41+9n}{4}$,因 n 为整数,代入所取值,经检验确定:

$n=3, a=17$,所以 Y 的质子数为 17,它是氯元素,而元素 Z 的质子数是 $(17-9)=8$,它是氧元素,则负一价阴离子为 ClO_3^- ,进一步推知 X 元素为钾,盐的化学式为 $KClO_4$.

【答案】 (1) Y: 氯 Z: 氧 (2) $KClO_4$



同步优化训练

同步测控,步步为营!

A 级基础过关

1. 据报道,1994 年 12 月科学家发现了一种新元素,它的原子核内有 161 个中子,质量数为 272,该元素原子的核外电子数是 ()

- A. 111 B. 161
C. 272 D. 433

2. 据最新报道,放射性同位素 $^{166}_{67}\text{Ho}$ 可有效地治疗肝癌,该同位素原子核内的中子数与核外电子数之差是 ()

- A. 32 B. 67
C. 99 D. 166

3. 道尔顿的原子学说曾经起了很大作用,他的学说中包含下述三个论点:(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,从现代原子学说的观点来看,你认为这三个论点中,不确切的是 ()

- A. 只有(3) B. 只有(1)(3)
C. 只有(2) D. (1)(2)(3)

4. 某粒子的核外各层电子数之和为奇数,该粒子可能是下列中的 ()

- A. ^3_3Li B. $^{23}_{11}\text{Na}^+$
C. $^{17}_8\text{O}$ D. $^{35}_{17}\text{Cl}^-$

5. 某一价阳离子有 36 个电子,其质量数为 86,则核内中子数为 ()

- A. 36 B. 49
C. 50 D. 37

6. 某元素的原子有三个电子层,最外层上的电子数是另外两个电子层电子数之差,该原子核内质子数是 ()

- A. 18 B. 16
C. 6 D. 8

7. 某元素的一种原子为 ^A_ZX ,则构成该粒子的粒子总数为 ()

- A. Z B. A
C. $A+Z$ D. $A-Z$

8. 元素是 ()

- A. 同一种原子的总称
B. 核电荷数相同的一类粒子的总称
C. 最外层电子数相同的原子的总称
D. 核电荷数相同的一类原子的总称

9. 某元素 X 的一个原子中共有 93 个粒子,其中 35 个粒子不带电,则 X 元素的该原子的相对原子质量约为 ()

- A. 35 B. 30
C. 64 D. 58

10. X、Y、Z 和 R 分别代表四种元素,如果 $^a\text{X}^{m+}$ 、 $^b\text{Y}^{n+}$ 、 $^c\text{Z}^{n-}$ 、 $^d\text{R}^{m-}$ 四种离子的电子层结构相同(a 、 b 、 c 、 d 为元素的核电荷数),则下列关系正确的是 ()

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

11. 下列说法中肯定错误的是 ()

- A. 某原子 K 层上只有一个电子
B. 某原子 M 层上电子数为 L 层上电子数的 4 倍
C. 某离子 M 层上和 L 层上的电子数均为 K 层的 4 倍
D. 某离子的核电荷数与最外层电子数相等

12. 某粒子由两个原子核组成,共有 10 个电子,该粒子带一个单位负电荷,写出它的化学式 _____.

13. 下列粒子的结构示意图是否正确?若不正确,请说明理由.



14. 原子核外第 n 层最多可容纳 _____ 个电子,当第 n 层为最外层时最多可容纳 _____ 个电子,当第 n 层为次外层时最多可容纳 _____ 个电子.

会预报天气的图画(一)

找一张吸水性比较好的白纸,在纸的下半部用水彩画出绿色的草原.再用另一支毛笔把 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氯化钴溶液均匀地涂刷在白纸上半部,然后把这张图放在炉火上烘烤,或者把它放在酒精灯火焰上微热,直到纸的上半部变成蓝色为止,如果蓝色不深,可以再涂刷和烘烤几次.这时,你所画的气候图片就变成了蔚蓝色的天空下一片茫茫的大草原.

15. 某元素的阴离子有三个电子层, 它的原子最外层上电子数是核外电子总数的 $\frac{1}{3}$, 该元素符号为 _____, 原子结构示意图为 _____.

16. 有几种元素的粒子的核外电子层结构如图所示: $(+x) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array}$

其中:

- (1) 某粒子一般不和其他元素的原子反应, 这种粒子符号是 _____.
 - (2) 某粒子的盐溶液, 能使溴水褪色, 并出现浑浊, 这种粒子的符号是 _____.
 - (3) 某粒子氧化性甚弱, 但得到电子后还原性强, 且这种粒子有一个单电子, 这种粒子符号是 _____.
 - (4) 某粒子还原性虽弱, 但失去电子后氧化性强, 且这种原子得一个电子即达稳定结构, 这种粒子符号是 _____.
17. 化学性质不同的具有 10 个电子的阳离子除了 H_3O^+ 外还有 4 种, 它们的符号分别是 _____、_____、_____、_____. 分子中具有两个原子核和 18 个电子的物质的化学式有 _____ 和 _____.
18. 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, 它的质量数等于 4, 由此可推断 α 粒子带有 _____ 个质子和 _____ 个中子.
19. 有相对原子质量均大于 10、小于 20 的两种元素 A、B, 能形成多种化合物, 其中有两种化合物 X 和 Y. 已知等物质的量的 X 和 Y 的混合物的密度为相同条件下氢气密度的 18.5 倍, 其中 X 与 Y 的质量比为 3 : 4. 4. 经测定 X 和 Y 的组成分别为 AB 、 A_nB , 试通过计算确定:

(1) A、B 两元素的名称;

(2) X 和 Y 的化学式.

B 级能力拓展

1. 用高能加速器将 $^{30}_{30}Zn$ 撞入一个 $^{208}_{82}Pb$ 的原子核并释放一个中子后, 合成一种超重元素的原子, 该元素原子核内中子数为 ()

A. 278 B. 277
C. 166 D. 165

2. 决定原子种类的是 ()

A. 质子数 B. 电子数
C. 只有中子数 D. 质子数和中子数

3. 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. 请回答以下两题:

- (1) 能正确表示反氢原子的结构示意图的是 ()

A. $(+1)1$ B. $(+1)0$ C. $(-1)1$ D. $(-1)2$

- (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

4. 有 NH_3 、 CH_4 、 H_2O 三种分子, 则分子中所含质子数的关系为 ()

A. $NH_3 = CH_4 = H_2O$ B. $NH_3 > CH_4 > H_2O$
C. $NH_3 < CH_4 < H_2O$ D. $NH_3 > H_2O > CH_4$

5. N_A 为阿伏加德罗常数, 1 g 重氢分子 (2_1H_2) 中的电子数为 ()

A. $\frac{1}{2}N_A$ B. $\frac{1}{4}N_A$
C. N_A D. $2N_A$

6. A 元素原子 L 层比 B 元素原子 L 层少 3 个电子, B 元素原子核外电子数比 A 元素核外电子总数多 5 个, 则 A、B 两元素形成的化合物可表示为 ()

A. A_3B_2 B. A_2B_3
C. B_3A_2 D. B_2A_3

7. 某粒子用 $^Z_R^{A+n}$ 表示, 下列关于该粒子的叙述正确的是 ()

A. 所含质子数 = $A - n$ B. 所含中子数 = $A - Z$
C. 所含电子数 = $Z + n$ D. 质量数 = $Z + A$

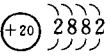
8. A^{n+} 离子有 m 个电子, 它的质量数为 a , 则原子核内的中子数为 ()

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

9. 某种原子的质量为 a g, 碳-12 的原子质量为 b g, 阿伏加德罗常数用 N_A 表示, 则该原子的相对原子质量在数值上等于 ()

① $N_A a$ ② $12a/b$ ③ a/N_A ④ $12b/a$

A. 只有① B. 只有②
C. ①和② D. ③和④

10. A元素的最外层(M层)有2个电子,B元素的最外层(L层)有6个电子,则A和B形成的化合物的式量为 ()
- A. 56 B. 88
C. 74 D. 40
11. 下列叙述中正确的是 ()
- A. 某粒子只要达稳定结构,最外层一定有8个电子
B. 最外层上有8个电子的粒子一定是稀有气体元素的原子
C. 核内质子数和核外电子数均相同的粒子一定是同种元素的原子
D. 钙原子结构示意图为 
12. 某元素离子的电子层结构和Ne相同,该元素形成的单质0.18 g和足量的稀 H_2SO_4 反应,在标准状况下生成0.224 L H_2 (标况下),该元素是 ()
- A. K B. Cu
C. Mg D. Al
13. X元素的气态氢化物在高温下分解,生成固体物质和氢气,在相同条件下,测得其体积是原气体体积的1.5倍,又知分解前后气体密度比为17:1,X原子核内中子数比质子数多1个,则X元素的核内质子数是 ()
- A. 16 B. 15
C. 14 D. 7
14. 甲、乙两元素原子的L层电子数都是其他层电子总数的2倍.下列推断正确的是 ()
- A. 甲与乙电子层数相等 B. 甲与乙最外层电子数相等
C. 甲与乙都是非金属元素 D. 甲与乙质子数之和为偶数
15. 根据下列叙述,写出粒子符号和结构示意图.
- (1)原子核外有2个电子层,核外有10个电子的原子 _____;
- (2)原子核外有3个电子层,最外层有7个电子的原子 _____;
- (3)质量数为24,质子数等于中子数的原子 _____;
- (4)最外层电子数是次外层电子数的4倍的二价阴离子 _____;
- (5)电子总数为18的一价简单阳离子 _____.
16. 根据下列叙述,写出元素名称并画出原子结构示意图.
- (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 $\frac{3}{2}$ 倍 _____.
- (3)C元素的单质在常温下就能与水剧烈反应,产生的气体能使带火星的木条复燃 _____.
- (4)D元素原子的次外层电子数是最外层电子数的 $\frac{1}{4}$ _____.
17. 有A、B、C、D、E五种元素,已知
- ①A原子最外层电子数是次外层电子数的两倍,B的阴离子与C的阳离子跟氖原子的电子层结构相同,E原子M层上的电子比K层多5个.
②常温下 B_2 是气体,它对氢气的相对密度是16.
③C的单质在 B_2 中燃烧,生成淡黄色固体F.F与 AB_2 反应可生成 B_2 .
④D的单质在 B_2 中燃烧,发生蓝紫色火焰,生成有刺激味的气体 DB_2 .D在 DB_2 中的含量为50%.根据以上情况回答:
- (1)A是 _____、B是 _____、C是 _____、D是 _____、E是 _____(写元素符号);
(2)E的原子结构示意图 _____, C的离子结构示意图 _____;
(3)F与 AB_2 反应的化学方程式 _____.
18. 今有甲、乙、丙、丁四种元素,已知:甲元素是自然界中含量最高的元素;乙元素为金属元素,它的原子核外K、L层电子数之和等于M、N层电子数之和;丙元素的单质及其化合物的焰色反应都显黄色;氢气在丁元素单质中燃烧火焰呈苍白色.
- (1)试推断并写出甲、乙、丙、丁四种元素的名称和符号 _____.
- (2)上述元素两两化合得到的化合物的化学式分别是 _____.
19. 有两种气体单质 A_m 和 B_n ,已知2.4 g A_m 和2.1 g B_n 所含的原子个数相等,而分子数之比都为2:3,A和B的原子核内质子数都等于中子数,且A原子L层电子数是K层电子数的三倍.
- (1)A、B各是什么元素? A _____, B _____.
(2) A_m 中m值是 _____.
20. 碳与某元素R形成 CR_x 分子.分子中各原子最外层电子总数为16,核外电子总数之和为38,试确定R的元素符号,并写出 CR_x 的分子式.

第二节

元素周期律

目标展示

1. 了解元素原子核外电子排布、原子半径、主要化合价与元素金属性、非金属性的周期性变化。
2. 了解两性氧化物和两性氢氧化物的概念。
3. 认识元素性质的周期性变化是元素原子核外电子排布周期性变化的结果,从而理解元素周期律的实质。



名师同步课堂

名师伴读, 课堂为伴!

第一课时



课前导学

1. 碱金属元素为什么都是活泼的金属元素, 卤族元素为什么都是活泼的非金属元素, 试从原子结构加以分析, 并予以解释。

2. 写出 1~18 号元素的原子结构示意图。

3. 试根据 1~18 号元素的原子结构, 按照电子排布特征进行分组。



探究新知

原子序数: 按 _____ 给元素编号, 这种编号叫原子序数。

根据写出的 1~18 号元素结构示意图回答:

11 号元素有 _____ 个电子层, 8 号元素最外层有 _____ 个电子。最外层电子数为 6 的元素是 8 号和 _____ 号元素。

周期: 指事物周而复始的变化, 例如一年四季, 一星期等。

元素周期律: 指元素周期性变化的内在规律。

阅读下表:

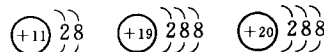
原子序数	3	4	5	6	7	8	9	10
元素名称	锂	铍	硼	碳	氮	氧	氟	氖
元素符号	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
核外电子排布	$\begin{array}{c} 2 \\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 2 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 2 \\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 2 \\ 2 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 2 \\ 3 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 2 \\ 4 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 2 \\ 5 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 2 \\ 6 \end{array}$
原子序数	11	12	13	14	15	16	17	18
元素名称	钠	镁	铝	硅	磷	硫	氯	氩
元素符号	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
核外电子排布	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 2 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 3 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 4 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 5 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 6 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 7 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array}$

填写下表:

原子序数	电子层数	最外层电子数	达稳定结构时的最外层电子数
1~2	1	1 → 2	2
3~10			
11~18			

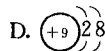
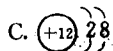
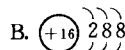
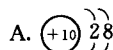
结论 1: 随着元素原子序数的递增, 元素原子的最外层电子排布呈现 _____。

例 1 根据下列粒子结构示意图的共同特征, 可把



这三种粒子归为一类, 下面哪一种粒子可以归入此类粒子

()



【解析】 三种粒子均为阳离子, 选项中 C 为 Mg^{2+} , 可归入此类, 其余均不能。

【答案】 C

SANWEI SHIYUAN 三维设计 HENGJIN JIANG

化学肥料(二) ①过磷酸钙: 主要成分为 $Ca(H_2PO_4)_2$ 和 $CaSO_4$, 有效成分为 $Ca(H_2PO_4)_2$ 。

