

同步学习方略

Famous Teachers



NO.1

# 名师一号



中华1号学案 神州顶尖教辅



名师的视野  
总比别人看得高远  
一号的脚步  
总比别人遥遥领先

精品教辅



## 高一化学(下册)

光明日报出版社



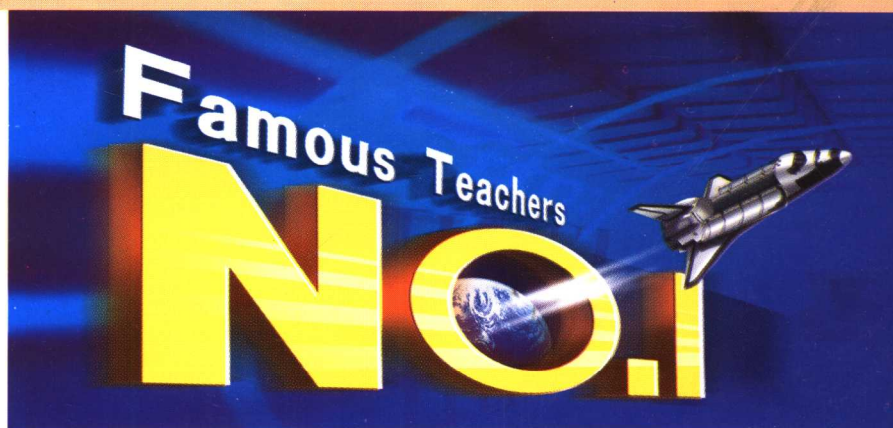
famous teachers

NO.1

名师

号

策 划:梁大鹏  
主 编:王俊杰  
本册主编:肖宝才  
编 委:孙丙霞 段景丽 郑晓鹏  
魏周裕 孟献玲 梁 贺  
张晓丹 罗宗全 杨翠香



同步学习方略

精 品 教 辅



高一化学(下册)

光明日报出版社



# famous teachers

# NO.1

海纳百川  
山携群岭

有容乃大  
无私则宽

## 图书在版编目(CIP)数据

名师一号. 高一年级. 化学/王俊杰主编. —北京:  
光明日报出版社  
(名师一号)  
ISBN 7-80206-175-X  
I. 高... II. 王... III. 化学课—高中—教学参考  
资料 IV. G634  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 142695 号

## 尊重知识产权 享受正版品质

国家防伪中心提示您

《考源书业》教辅图书,采用了电话查询与电码防伪。消费者购买本图书后,刮开下面的密码,可通过防伪标志上的电话、短信、上网查询及语音提示为正版或盗版,如发现盗版,请与当地执法单位举报。

书 名:名师一号 高一年级 化学

著 者:梁大鹏 王俊杰

责任编辑:曹 杨

封面设计:考源文化

版式设计:梁大鹏

责任校对:田建林

责任印刷:李新宅

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,100062

电 话:010-67078243(咨询),67078945,67078235

传 真:010-67078227,67078233,67078255

网 址:<http://book.gmw.cn>

Email:[gmcbs@gmw.cn](mailto:gmcbs@gmw.cn)

法律顾问:北京盈科律师事务所郝惠珍律师

总 经 销:新华书店总店

经 销:各地新华书店

印 刷:河北伦洋印业有限公司 印刷

版 次:2006 年 10 月第 2 版

印 次:2006 年 10 月第 2 次印刷

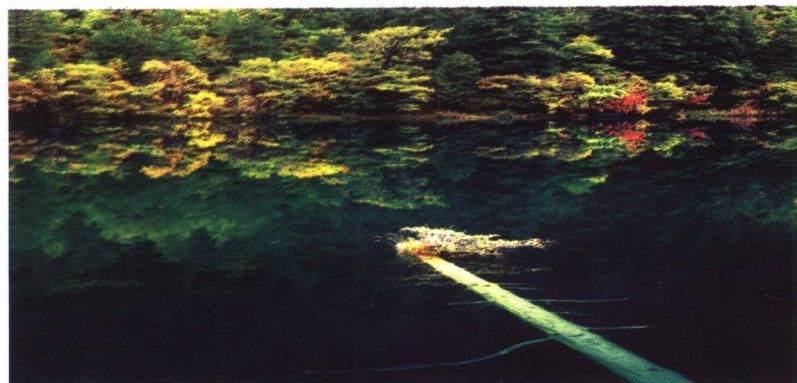
开 本:880×1230 1/16

印 数:1-30000

书 号:ISBN 7-80206-175-X

全套定价:226.00 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究如出现印装问题·请与印刷单位调换



# 名师一号

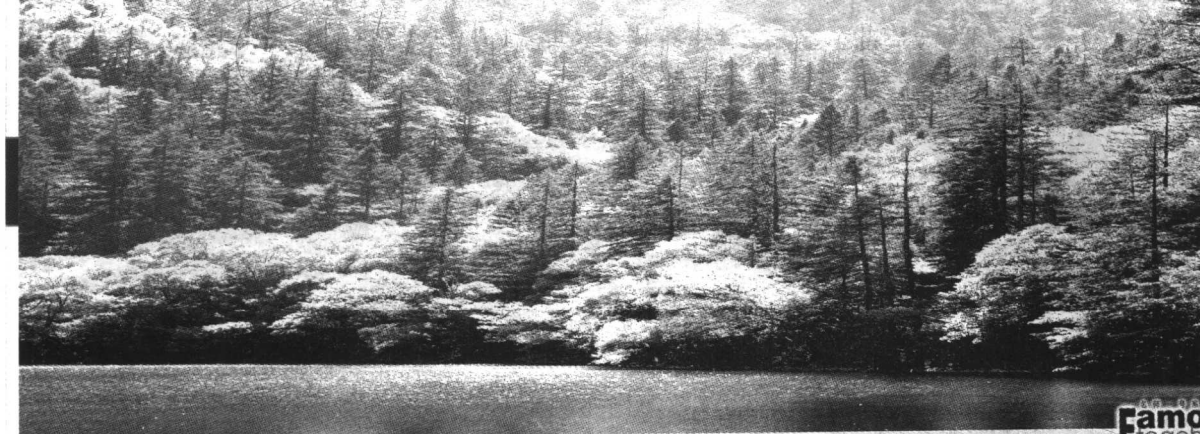
名师的视野 总比常人看的高远  
一号的脚步 总比他人遥遥领先

# Famous Teachers NO.1

分享课堂上的每一份感动，  
让自豪荡漾每一个春夏秋冬。  
没有酸甜苦辣的体验，  
一个人不会随随便便成功。  
拥抱寒窗下的每一份真诚，  
让骄傲诉说每一个灿烂星空。  
没有风霜雪雨的磨练，  
哪有你我那发自内心的笑容。

名师一号 好书好卷  
凝聚大江北教坛精英之课堂心血  
丹心一颗 名校名师  
成就长城内外莘莘学子之九天梦想





精品课堂  
精彩课堂  
精心制作  
精益求精

Famous Teachers NO.1

带着金秋的舒爽  
带着考源人责无旁贷的渴望  
搭起书山攀登的平台  
荡起学海涉水的双桨  
《名师一号》的全神贯注  
架起直通龙门的桥梁

**披沙拣金,选材精当。**丛书力求内容精当,既侧重于全面,又突出重点,点面结合,环环相扣。便于学生掌握学习脉络,形成清晰的思维主线。

**梯度合理,全面提升。**丛书既侧重基础,指导学生领会基本的解题要领,掌握基本知识和基本技能,又使学生提高能力,立足于提高学习效果,在“深”和“透”上下功夫。

**讲解透彻,资料丰富。**在讲解方面,力求深入本质,点石成金;在资料方面,力求丰富实用。既帮助学生把握重点、难点、热点、易错点,又增加了教材的精度、深度、广度、准确度。

**创新思维,前瞻性强。**丛书力求内容新,题型新,讲解新。对新颖话题,能敏锐捕捉,对经典题型,也决不放过。再加上原创率高,前瞻性强,会给人以耳目一新之感。

**实用高效,简便快捷。**丛书联系实际,体例构思均精心揣摩广大师生的心理,并加以逐一论证评估,做到实用与高效相结合。“本套丛书”注重知识性与趣味性相结合,使学生乐学爱学;讲解精细,资料完备,使教学轻松合理。

全新的教育理念,独到的思维模式,庞大的名师阵容,严谨的推敲求证,熔铸出了这一研究成果。愿丛书成为您的得力助手,伴您走向明日的辉煌。

插上飞越心海的翅膀  
怀揣发奋图强翱翔  
让鸟儿在耳边歌唱  
让花儿在眼前开放  
渡尽山重水复  
理想的梦开始远航



# 目录

<b>第五章 物质结构 元素周期律</b> .....	1	课时 2 元素周期表(二) .....	49
<b>本章综述</b> .....	1	自主学习 .....	49
<b>第一节 原子结构</b> .....	3	知识构建 .....	49
<b>课时 1 原子结构</b> .....	3	思维点悟 .....	51
自主学习 .....	3	典例剖析 .....	51
知识构建 .....	3	展示自我 .....	53
思维点悟 .....	5	轻松阅读 .....	55
典例剖析 .....	5	<b>专题 II 利用“位—构—性”三角关系进行推断的规律</b>	
展示自我 .....	7	<b>及方法</b> .....	56
轻松阅读 .....	9	<b>专题 III 由原子序数推断元素在周期表中位置的方法</b> .....	57
<b>课时 2 核外电子的排布</b> .....	9	<b>第四节 化学键</b> .....	59
自主学习 .....	9	<b>课时 1 离子键</b> .....	59
知识构建 .....	10	自主学习 .....	59
思维点悟 .....	12	知识构建 .....	60
典例剖析 .....	12	思维点悟 .....	62
展示自我 .....	14	典例剖析 .....	62
轻松阅读 .....	17	展示自我 .....	63
<b>第二节 元素周期律</b> .....	17	轻松阅读 .....	65
<b>课时 1 元素周期律(一)</b> .....	18	<b>课时 2 共价键</b> .....	66
自主学习 .....	18	自主学习 .....	66
知识构建 .....	18	知识构建 .....	66
思维点悟 .....	20	思维点悟 .....	71
典例剖析 .....	20	典例剖析 .....	72
展示自我 .....	22	展示自我 .....	74
轻松阅读 .....	23	轻松阅读 .....	78
<b>课时 2 元素周期律(二)</b> .....	24	<b>学生实验六 同周期、同主族元素性质的递变</b> .....	79
自主学习 .....	24	<b>章末总结</b> .....	83
知识构建 .....	25	<b>本章综合测试题</b> .....	90
思维点悟 .....	29	<b>第六章 氧族元素 环境保护</b> .....	93
典例剖析 .....	30	<b>本章综述</b> .....	93
展示自我 .....	33	<b>第一节 氧族元素</b> .....	94
轻松阅读 .....	35	<b>课时 1 氧族元素</b> .....	95
<b>专题 I 比较粒子半径大小的规律</b> .....	36	自主学习 .....	95
<b>第三节 元素周期表</b> .....	37	知识构建 .....	96
<b>课时 1 元素周期表(一)</b> .....	37	思维点悟 .....	98
自主学习 .....	37	典例剖析 .....	99
知识构建 .....	38	展示自我 .....	100
思维点悟 .....	41	轻松阅读 .....	102
典例剖析 .....	42	<b>课时 2 臭氧和过氧化氢</b> .....	103
展示自我 .....	44	自主学习 .....	103
轻松阅读 .....	48		

有多少人通过读一本书而使生活翻开了一章。  
—Henry David Thoreau(梭罗)

# 目录



知识构建 .....	104	本章综合测试题 .....	165
典例剖析 .....	107	期中测试题 .....	168
展示自我 .....	109	<b>第七章 碳族元素 无机非金属材料</b> .....	171
轻松阅读 .....	111	本章综述 .....	171
<b>第二节 二氧化硫</b> .....	112	<b>第一节 碳族元素</b> .....	172
自主学习 .....	112	自主学习 .....	172
知识构建 .....	113	知识构建 .....	173
思维点悟 .....	116	思维点悟 .....	177
典例剖析 .....	117	典例剖析 .....	177
展示自我 .....	120	展示自我 .....	180
轻松阅读 .....	123	轻松阅读 .....	183
<b>第三节 硫酸</b> .....	125	<b>专题 I 碳酸正盐与酸式盐</b> .....	185
课时 1 硫酸(一) .....	125	<b>第二节 硅和二氧化硅</b> .....	186
自主学习 .....	125	自主学习 .....	186
知识构建 .....	126	知识构建 .....	188
思维点悟 .....	128	思维点悟 .....	190
典例剖析 .....	129	典例剖析 .....	191
展示自我 .....	131	展示自我 .....	193
轻松阅读 .....	133	轻松阅读 .....	197
课时 2 硫酸(二) .....	134	<b>第三节 无机非金属材料</b> .....	198
自主学习 .....	134	自主学习 .....	198
知识构建 .....	135	知识构建 .....	199
思维点悟 .....	137	思维点悟 .....	202
典例剖析 .....	138	典例剖析 .....	202
展示自我 .....	140	展示自我 .....	204
轻松阅读 .....	143	轻松阅读 .....	206
<b>专题 I 硫酸稀释、混合计算小结</b> .....	143	<b>学生实验八 实验习题</b> .....	207
<b>专题 II 无机反应规律总结与例析</b> .....	144	<b>章末总结</b> .....	215
<b>第四节 环境保护</b> .....	145	<b>本章综合测试题</b> .....	220
自主学习 .....	145	<b>总复习测试题(一)</b> (基本概念,基本理论) .....	222
知识构建 .....	146	<b>总复习测试题(二)</b> (元素化合物) .....	225
思维点悟 .....	148	<b>总复习测试题(三)</b> (化学实验) .....	228
典例剖析 .....	148	<b>总复习测试题(四)</b> (化学计算) .....	231
展示自我 .....	150	<b>期末测试题</b> .....	234
轻松阅读 .....	154		
<b>专题 IV 氧族“盲点”浏览</b> .....	156		
<b>学生实验七 浓硫酸的性质 硫酸根离子的检验</b> .....	157		
.....	157		
<b>章末总结</b> .....	161		



# 第五章 物质结构 元素周期律

## 本章综述



### 课标导航

本章教材共分四节,包括原子结构、元素周期律、化学键三个部分。本章内容是中学化学重要的基本理论之一,是学习化学必须掌握的基础知识,它在整个中学化学教材中占有重要的地位。

在此之前,我们已学习了原子及其组成的初步知识、原子核外电子排布的初步知识、离子化合物、共价化合物的初步知识,以及氧、氢、碳等元素及其化合物的知识,碱金属和卤族元素及其重要化合物的知识。通过前面的学习,具备了一定的有关原子结构、分子结构、元素及其化合物的基础知识,为学好本章知识奠定了一定的基础。

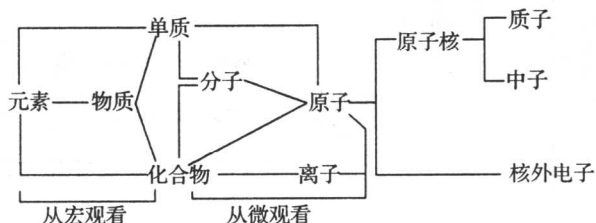
元素周期律主要是在原子结构的基础上归纳得出的,因此,原子结构知识是研究元素周期律的理论基础,而学生对元素周期律的学习又有利于对原子结构理论的了解。

分子结构包括化学键(离子键、共价键)、键的极性两部分内容。学生学习了这些知识,有利于认识化学反应的本质和物质的性质。

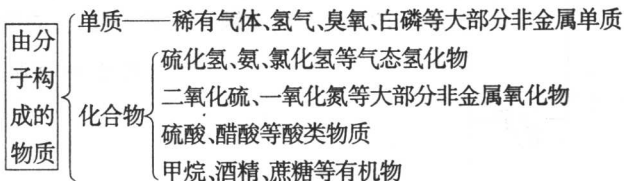
本章内容有许多体现辩证唯物主义“量变引起质变”、“对立统一”观点的事例。通过学习核外电子的排布规律,元素性质随着元素原子序数的递增而呈周期性变化等典型内容,使学生树立辩证唯物主义观点,从而学会分析问题和解决问题的方法。

本章的主要知识网络是:

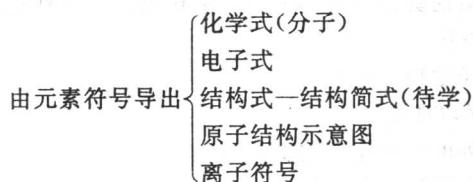
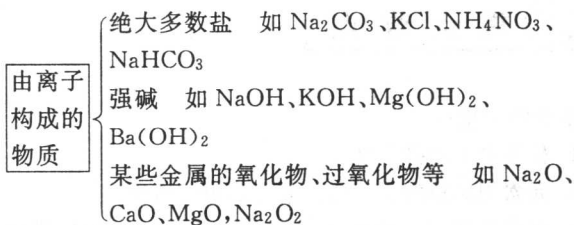
#### 一、物质的组成、分类和构成微粒



分子是保持物质化学性质的基本微粒,能独立存在。



离子是带电荷的原子或原子团,能构成离子化合物,不能独立存在。



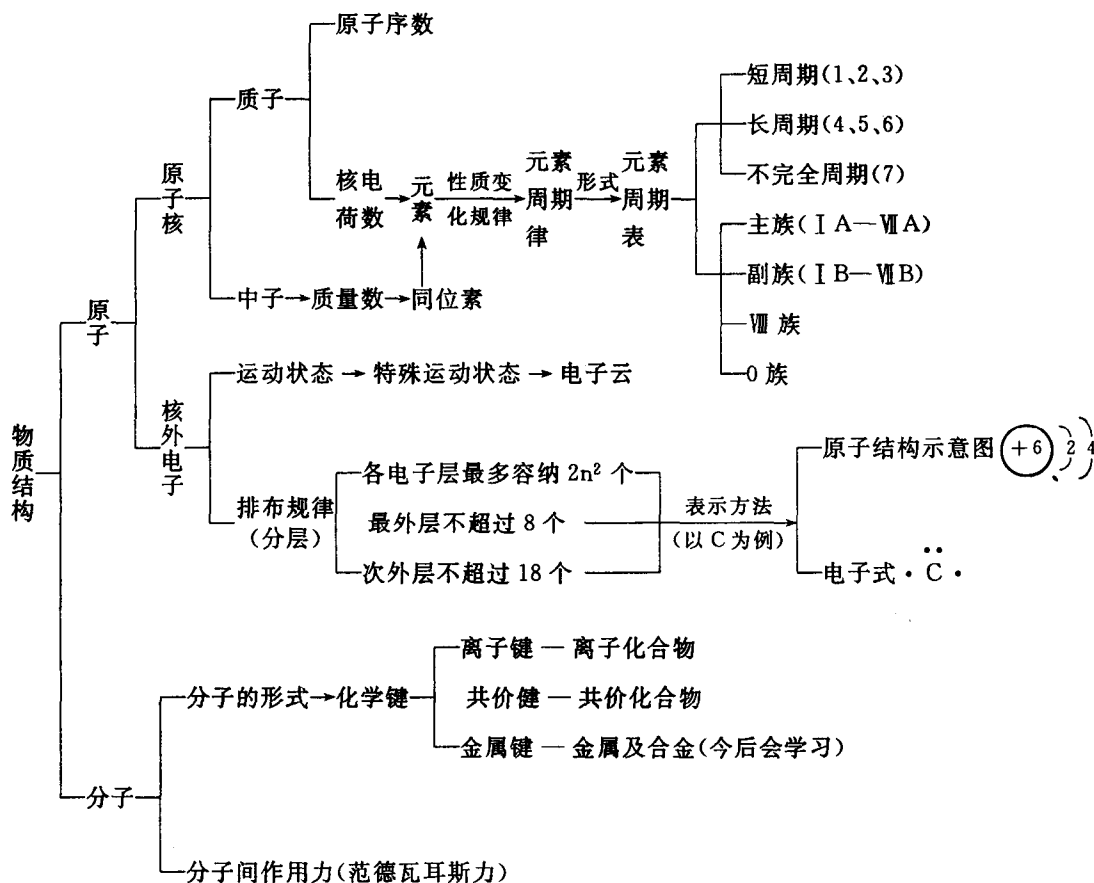
#### 二、物质结构

电示义  
子的一  
层物—  
所理  
表意

表示电子离原子核平均距离的大小,通俗的讲就是离原子核的远近。

电子层越小,表示电子离核越近;反之,电子离核越远。由于电子的运动没有固定的轨迹,它可能时而离核近点,时而又离核远点。因此只能讲平均距离。





### 重点难点

本章学习重点

1. 核外电子的排布规律。
2. 元素周期律的实质和元素周期表的结构。
3. 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。
4. 离子键和共价键。

本章学习难点

1. 核外电子的运动状态和排布规律。
2. 离子键和共价键。



### 学法指导

本章教材新概念多,内容抽象,理论性强,故此同学们在学习过程中要注意以下几点。

(1) 回忆旧知识,学习新知识

学习本章内容时,我们要回忆以前所学过的原子结构、离子化合物和共价化合物、卤素和碱金属元素的单质及其化合物性质的递变性和差异性,元素的性质与原子结构间的关系等知识,寻找以上知识与本章各节知识间的联系。这样以旧带新、从具体到抽象就很容易掌握本章知识了。

(2) 积极思考,注重讨论

本章教材的编写设计了很多课堂讨论框,其目的是引导我们进行探究式学习,那么我们要对讨论框里提出的每一个问题积极思考,并认真分析和归纳前后一系列问题的联系,从而形成本章知识的理论体系。

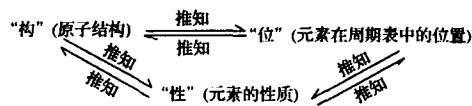
(3) 抓概念的联系,注意对比的学习方法

本章出现了一些新概念,学习过程中我们要运用对比的方法,挖掘不同概念间的共性与差异性。如:我们可以把元素、同位素、核素三个概念作为一组进行对比,可以把离子键、共价键作为一组进行对比等等。这样便于我们牢固地掌握新的概念。

(4) 抓实验与理论间的联系

本章第二节“元素周期律”这一节内容,教材在编写中安排了一系列的实验,我们不仅要做好一个实验,同时还要注意观察现象,得出结论。还要对一系列实验结论进行对比分析,从而形成元素周期律这一理论体系。

(5) 抓“构”“位”“性”三者间的密切联系



(6) 注意社会科学与自然科学间的联系

本章内容中核外电子排布规律,元素的性质随着元素原子序数的递增而呈周期性变化等知识体现了辩证唯物主义“量变引起质变”“对立统一”的观点,通过这一联系,我们要逐步形成科学的思想体系,提高分析问题,解决问题的能力。

电示义  
子层的物理  
所理

表示电子能量的大小  
离原子核越近的电子层的电子的能量越低;反之,电子的能量越高。



## 第一节 原子结构



### 教学目标

1. 掌握原子构成的初步知识,懂得质量数和 ${}^A_ZX$ 的含义,掌握构成原子的粒子之间的关系。
2. 了解关于核外电子运动特征的常识。
3. 了解原子核外电子排布的初步知识,能画出1~18

号元素的原子结构示意图。



### 重点难点

1. 重点:  
原子结构中各粒子间的关系及核外电子排布的规律。
2. 难点:  
原子核外电子的运动特征。

### 课时 1 原子结构

Famous Teachers  
No. 1

### 自主学习——名师导学



### 预习导引

1. 原子是由哪些基本粒子构成的? 它们的电性如何?

原子是由居于原子中心的\_\_\_\_\_和核外\_\_\_\_\_构成的。原子核是由带正电荷的\_\_\_\_\_和不显电性的\_\_\_\_\_构成的。

2. 在原子中,质子、电子都带电,为什么原子不带电?

\_\_\_\_\_带正电,\_\_\_\_\_带负电,同一原子中\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_相等,所带电荷数相等,电性相反,所以原子呈电中性。

3. 质量数的实际意义是什么?

原子很小,但原子核又比原子小得多。而原子的质量主要集中在\_\_\_\_\_上。计算出1个质子、1个中子的相对质量各为1.007、1.008后,把它们都近似地看成整数1,则所有质子的相对总质量与所有中子的相对总质量就近似

地等于质子和中子的总数目。那么,原子的相对质量也就近似地等于\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_之和。因此,人们把\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_之和称为对应原子的质量数。

4. 通过以上知识的学习,我们可得出有关原子组成的哪些关系?

核电荷数( $Z$ ) = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

质量数( $A$ ) = \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

5.  ${}^A_ZX$  的含义是什么? 隐含了哪些关系式?

${}^A_ZX$  表示\_\_\_\_\_为 $A$ , \_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_为 $Z$ 的一个原子;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\_\_\_\_\_。

6. 下列粒子为什么会带电? 什么情况时会不带电?

$Na^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Cl^-$ 、 $S^{2-}$

上述离子均因得或失电子而使质子与电子所带\_\_\_\_\_不等,而显出带\_\_\_\_\_,如再得到或失去\_\_\_\_\_,使其质子与电子带电荷数相等,则又会呈电中性。

Famous Teachers  
No. 1

### 知识构建——名师精讲



### 主干知识

#### 学点 1 原子的特点

- (1) 原子不显电性

原子不显电性的原因是:原子核内的质子数等于核外的电子数,1个质子和1个电子所带电的电量相等、电性相反,中子不显电性。

- (2) 原子的体积小

电示义  
子的(三  
层物  
所理  
表意

在多电子的原子中,到目前为止只发现了7个电子层。这7层的符号、能量的高低和离核的远近,由下列图示表示:

电子层符号:K L M N O P Q

1g<sup>12</sup>C中约含有  $5 \times 10^{22}$  个<sup>12</sup>C原子,这个数字足以说明原子的体积是多么的小。原子核的体积更小,原子核的体积仅为原子体积的几千亿分之一。

(3)原子的质量小

1个<sup>12</sup>C原子的质量仅约为  $1.66 \times 10^{-27}$  kg。

学点2 原子核

(1)体积很小,比整个原子小的多。

(2)原子核是由质子和中子构成,1个质子带一个单位的正电荷,中子不显电性,因此,原子核集中了整个原子的正电荷。原子的核电荷数是由质子数决定的,原子整体不显电性。

(3)电子质量很小,只有质子或中子质量的1/1836,所以原子的质量主要集中在原子核上,由于原子核体积很小,所以原子核密度很大。若在1cm<sup>3</sup>的小盒子中装满原子核,它的质量重达  $1.2 \times 10^8$  t,需要载重12t的卡车1000万辆来运载。

学点3 质量数

(1)定义:如果忽略电子的质量,将原子核内所有质子和中子的相对质量取近似整数值加起来所得的数值,叫做质量数,用“A”表示。

质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N)

注意:①只要知上述三个数值中的任意两上,就可以推算出另一个数值。

②质子的相对质量为1.007,取近似整数值1。

中子的相对质量为1.008,取近似整数值1。

学点4 原子的组成

(1)原子( ${}^A_ZX$ )  $\left\{ \begin{array}{l} \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子 } Z \text{ 个} \\ \text{中子 } (A-Z) \text{ 个} \end{array} \right. \\ \text{核外电子 } Z \text{ 个} \end{array} \right.$

${}^A_ZX$  的含义:代表一个质量数为A、质子数为Z的原子。

如<sup>35</sup>Cl表示一个质量数为35,质子数为17的氯原子。

(2)构成原子或离子粒子间的数量关系

①质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N)。

②原子中:质子数=核电荷数=核外电子数。

③阳离子中:质子数=核电荷数=核外电子数+离子电荷数。

④阴离子中:质子数=核电荷数=核外电子数-离子电荷数。



思维拓展

学点5 构成原子的粒子及其性质

粒子种类	质子	中子	核外电子
电性	正电	不带电	负电
电量	1个质子带1个单位的正电荷	不显电性	1个电子带1个单位的负电荷

相对质量	1.007	1.008	1/1836
作用	决定元素的种类;决定核电荷数;与中子一起决定相对原子质量	与质子一起决定相对原子质量	最外层电子数决定元素的化学性质

学点6 元素符号中四个角上标注的数字的意义

用表示原子的方法来表示离子或分子,符号为 ${}_b^aX_c^d$ 。其中,a表示X原子的质量数;b表示X原子的质子数,即核电荷数;c表示1个X<sub>c</sub>分子或离子是由c个原子构成的,如O<sub>3</sub>表示3个O原子构成了1个O<sub>3</sub>分子,N<sub>3</sub><sup>-</sup>表示3个N原子构成了1个N<sub>3</sub><sup>-</sup>离子;d表示离子所带电荷的正负和数值,d>0表示阳离子,d<0表示阴离子,d=0表示中性原子或分子,如O<sub>2</sub><sup>2-</sup>表示该离子带2个单位的负电荷。

学点7 原子的质量、相对原子质量、原子质量数之间的关系

原子的质量:也称绝对质量,是通过精密的实验测得的。由于原子的真实质量很小,记忆、使用起来很不方便,所以科学上一般不直接使用原子的真实质量,而是采用原子的相对质量。

原子的相对质量:指的是某原子的绝对质量与 ${}^{12}_6\text{C}$ 原子的绝对质量的 $\frac{1}{12}$ 的比值。

原子的质量数:指在忽略电子的质量而将原子核内所有的质子和中子的相对质量取近似整数值加起来所得的数值。

它们之间的关系为:

$$\text{原子的相对质量} = \frac{m_{\text{原子}}}{\frac{1}{12}m({}^{12}_6\text{C})} = N \frac{m_{\text{中子}}}{\frac{1}{12}m({}^{12}_6\text{C})} + Z$$

$\frac{m_{\text{质子}}}{\frac{1}{12}m({}^{12}_6\text{C})}$ ,电子的质量可忽略不计,当上述质子、中子的相

对质量分别取近似整数值(也即1)时,便有:

原子的相对质量=N+Z=质量数(A)。

也即同种原子的质量数近似与其相对原子质量相等。在多数情况下,可用质量数代替相对原子质量进行计算。



问题研讨

1. 原子组成的表示法为 ${}^A_ZX$ ,那么常见的<sup>12</sup>C、<sup>18</sup>O等表示是否正确?

2. 如何理解原子是化学变化过程中的最小微粒?





Famous Teachers  
**No. 1**

思维点悟 —— 名师点拨



走出误区

**易错点 1:**原子在形成离子时核电荷数不变,只是最外层电子数(或价电子数)发生变化。

**思维突破:**失电子,核电荷数>核外电子数;得电子,核电荷数<核外电子数。当核电荷数>核外电子数时,形成阳离子,如: $\text{Na}-e^{-}\rightarrow\text{Na}^{+}$ 。当核电荷数<核外电子数时,形成阴离子,如: $\text{Cl}+e^{-}\rightarrow\text{Cl}^{-}$ 。

**例 1** 化学式 ${}^{40}_{19}\text{K}^{+}$ 、 ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ 、 ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ 、 $(+20) \left. \begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right\}$ 表示

元素的种类为 ( )

- A. 2种                      B. 3种  
C. 4种                      D. 1种

**〔解析〕** 元素是指具有相同核电荷数即质子数的同一

类原子的总称,此题目中 ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ 、 $(+20) \left. \begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right\}$ 是同种元素

的离子和原子。

**〔答案〕** B

**易错点 2:**对微粒的相关概念错误理解。

**例 2** 下列说法中不正确的是 ( )

- ①质子数相同的粒子一定是同一元素 ②质子数相同,电子数相同的两种粒子不可能是一种分子,一种离子  
③电子数相同的粒子不一定是同种元素 ④一种元素不可以形成不同单质 ⑤某元素的相对原子质量取整数就是质量数

- A. ②④⑤                      B. ①④⑤  
C. ②③④                      D. ①②③④⑤

**〔解析〕** 粒子包括分子、原子、离子、质子、中子等,当质子数相同、中子数不同时是同一元素。但质子数相同,若一种是分子而另一种是原子时,则不为同一元素,如 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Ne}$ ,所以①错③正确。离子形成的原因是质子总数与电子总数不同,当为分子时,电子数和质子数相等,整个分子不显电性;而离子时,阳离子:质子总数>电子总数;阴离子:质子总数<电子总数。若分子是由同种元素的原子形成,则为单质,在各单质中虽组成元素相同,但每个分子含有的原子数不一定相同,如 $\text{O}_2$ 、 $\text{O}_3$ ;金刚石、石墨;红磷、白磷等,所以②正确④不正确。由于元素的原子还存在同位素,所以元素的相对原子质量不等于某同位素原子的相对原子质量。元素的相对原子质量取整数不一定是质量数,故选B。

**〔答案〕** B

Famous Teachers  
**No. 1**

典例剖析 —— 名师指导

**题型一、对 ${}^A_Z\text{X}$ 正确表示的考查**

**例 1** 某元素R的阴离子 $\text{R}^{2-}$ 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.  ${}^a_b\text{R}$                       B.  ${}^a_{+b}\text{R}$   
C.  ${}^a_{+b-2}\text{R}$                       D.  ${}^a_{+b-2}\text{R}$

**〔解析〕** 元素R的质子数为(a-2),质量数 $A=(a-2)+b=a+b-2$ ,故D项正确。

**〔答案〕** D

**【变式】**  ${}^A_Z\text{X}$ 与 ${}^{A+1}_{Z+1}\text{X}^{+}$ 两种粒子,下列叙述正确的是 ( )

- A. 质子数一定相同,质量数和中子数一定不同  
B. 化学性质几乎相同

- C. 一定都由质子、中子、电子组成  
D. 核电荷数、核外电子数一定相同

**题型二、原子结构中各基本微粒之间的关系**

**例 2** 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代表此原子的原子核内的中子数,则对 ${}^{234}_{90}\text{Th}$ 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.  $x=234$   $y=234$   $z=324$

**〔解析〕** 对 ${}^{234}_{90}\text{Th}$ 原子来说,质子数(y)=核外电子数(x)=90,质量数(A)=234=质子数(y)+中子数(z),即 $z=234-90=144$ 。

女  
儿  
国  
之  
谜

《西游记》中描写了唐僧一行西去取经路过女儿国的故事。这里借“女儿国”之名,来说明化学元素对生男育女确有影响。曾在广东省某一山区的村寨里,前数年连续出生的尽是女孩,人们急了,照这样下去,这个

〔答案〕 B

〔点评〕 在中性原子中,质子数=质量数-中子数=核外电子数。

〔变式〕 下列关于 ${}_{39}^{39}\text{K}$ 的叙述正确的是 ( )

- A. 质子数为 39                      B. 中子数为 20  
C. 电子数为 39                      D. 质量数为 39

### 题型三、原子结构中各基本粒子之间的电性关系

例 3 核内中子数为  $N$  的  $\text{R}^{2+}$  离子,质量数为  $A$ ,则  $n$  g 它的氧化物中所含质子的物质的量是 ( )

- A.  $\frac{n}{A+16}(A-N+8)\text{mol}$   
B.  $\frac{n}{A+16}(A-N+10)\text{mol}$   
C.  $(A-N+2)\text{mol}$   
D.  $\frac{n}{A}(A-N+6)\text{mol}$

〔解析〕  $\text{R}^{2+}$  离子的质子数为  $(A-N)$ ,氧化物  $\text{RO}$  的质子数为  $(A-N+8)$ , $\text{RO}$  的摩尔质量为  $(A+16)\text{g/mol}$ ,所以  $n$  g 氧化物  $\text{RO}$  所含质子的物质的量为  $\frac{n}{A+16}(A-N+8)\text{mol}$ 。

〔答案〕 A

〔点评〕 本题把质量数、中子数、质子数之间的关系延伸到物质的量这一领域,拓宽了微观粒子与宏观质量间的联系,丰富了物质的量计算的内容。

〔变式〕 已知元素  $\text{X}^{m+}$ 、 $\text{Y}^{n-}$  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.  $a=b-m-n$

### 题型四、相对原子质量和相对分子质量的考查

例 4 由科学家研制出的第 112 号元素,其原子的质量数为 277。关于该新元素的下列叙述正确的是 ( )

- A. 其原子核内中子数和质子数都是 112  
B. 其原子核内中子数为 165,核外电子数为 112  
C. 其原子质量是 ${}_{12}^{12}\text{C}$ 原子质量的 277 倍  
D. 其原子质量与 ${}_{12}^{12}\text{C}$ 原子质量之比为 277 : 12

〔解析〕 原子核的质子数等于原子的核外电子数等于原子序数。质量数等于原子核内的质子数与中子数之和。第 112 号元素有 112 个质子,其原子有 112 个电子。因其质量数是 277,故中子数为  $277-112=165$ ,所以 A 项不正

确,B 项正确。其原子的相对原子质量是该原子的质量与 ${}_{12}^{12}\text{C}$ 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 之比,而不是与 ${}_{12}^{12}\text{C}$ 原子质量之比,所以 C 项不正确,D 项正确。

〔答案〕 BD

〔点评〕 两原子的质量之比等于其相对原子质量之比,也等于其质量数之比。由于没弄清原子间质量比与质量数比之间关系,而误选 C。

〔变式〕 已知一个  $\text{SO}_2$  分子的质量为  $x\text{kg}$ ,一个  $\text{SO}_3$  分子的质量为  $y\text{kg}$ ,假设两种分子中硫原子、氧原子分别具有相同的中子数,若以硫原子质量的  $1/32$  作为相对原子质量的标准,则  $\text{SO}_2$  的相对分子质量可表示为 ( )

- A.  $\frac{32x}{y-x}$                               B.  $\frac{32x}{3x-2y}$   
C.  $\frac{16x}{3y-2x}$                               D.  $\frac{32x}{3y-2x}$



### 随堂练习

- 核磁共振(NMR)技术已广泛应用于复杂分子结构的测定和医学诊断等高科技领域。只有质子数或中子数为奇数的原子核才有 NMR 现象。试判断下列哪种原子不能产生 NMR 现象 ( )  
A.  ${}_{6}^{13}\text{C}$                               B.  ${}_{7}^{14}\text{N}$   
C.  ${}_{8}^{16}\text{O}$                               D.  ${}_{15}^{31}\text{P}$
- 据报道,某些建筑材料会产生放射性同位素氡 ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ ,从而对人体产生伤害,该同位素原子的中子数和质子数之差是 ( )  
A. 136                              B. 50  
C. 86                              D. 222
- 某粒子含有 6 个电子、7 个中子,净电荷为 0,则它的化学符号是 ( )  
A.  ${}_{13}\text{Al}$                               B.  ${}^{13}\text{Al}$   
C.  ${}^{13}\text{C}$                               D.  ${}_{13}\text{C}$
- 请分别比较以下各题中前后两个值的大小,用“A. 大于;B. 小于;C. 等于;D. 不能确定”表示前者和后者的关系。(只填序号)  
(1)元素的种类( )原子的种类。  
(2)元素的种类( )单质的种类。  
(3)元素的原子中,质子数( )中子数。  
(4) ${}^{17}\text{O}$ 的核外电子数( ) ${}^{16}\text{O}$ 的核外电子数。

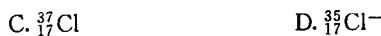


Famous Teachers  
No. 1

展示自我——名师巧练

【练课内基础】

- 决定原子种类的因素是 ( )
  - 电子数
  - 质子数
  - 质子数和中子数
  - 质子数和电子数
- 某元素  $R^{n-}$  核外有  $x$  个电子,该元素的某种原子的质量数为  $A$ ,则该原子核内的中子数为 ( )
  - $A-x-n$
  - $A+x+n$
  - $A-x+n$
  - $A+x-n$
- 下列叙述中,正确的是 ( )
  - 原子都是由质子、中子和电子构成的
  - 由于原子核带正电荷,核外电子带负电荷,所以原子作为一个整体不显电性。
  - 因为电子的质量很小,所以原子的质量主要集中在原子核上
  - 原子核内质子数和中子数之和等于它们相对原子质量
- 已知某元素的阴离子  $R^{n-}$  的原子核内的中子数为  $(A-x+n)$ ,其中  $A$  为原子的质量数,并设  $N_A$  为阿伏加德罗常数,则  $mg R^{n-}$  中的电子数为 ( )
  - $\frac{m(A-x)N_A}{A}$
  - $\frac{m(A-n)N_A}{A}$
  - $\frac{(A-x-n)N_A}{A-m}$
  - $\frac{mxN_A}{A}$
- 设某元素原子核内的质子数为  $Z$ ,中子数为  $N$ ,则下列判断正确的是 ( )
  - 核内中子的总质量小于质子的总质量
  - 这种元素的相对原子质量为  $(Z+N)$
  - 若碳原子质量为  $mg$ ,此原子的质量为  $(Z+N)mg$
  - 不能由此确定该元素的相对原子质量
- 下列说法正确的是 ( )
  - 具有相同电子数的中性微粒,都是同种元素的原子
  - 每种元素可能有几种质量数不同的原子
  - 质量数相同的原子,它们一定具有相同的电子数
  - 元素的相对原子质量就等于该元素的一种原子的质量与 1 个  $^{12}\text{C}$  质量的  $1/12$  相比较所得到的比值
- 含  $6.02 \times 10^{23}$  个中子的  ${}^7_3\text{Li}$  的质量是 ( )
  - $\frac{4}{7}g$
  - $4.7g$
  - $7.4g$
  - $\frac{7}{4}g$
- 用现代物质结构学说表明原子结构模型的是 ( )
  - 道尔顿原子模型
  - 卢瑟福原子模型
  - 玻尔原子模型
  - 电子云模型
- 下列图示中:



- 电子数最多的是 \_\_\_\_\_。
  - 不显电性的是 \_\_\_\_\_。
  - 带正电荷的粒子是 \_\_\_\_\_。
  - 中子数无法确定的是 \_\_\_\_\_。
  - \_\_\_\_\_ 与 \_\_\_\_\_ 是同一种粒子。
10. 指出下列式子含义,并计算中子数  
 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 、 ${}^{39}_{19}\text{K}$ 、 ${}^4_2\text{He}$

11. 填写下列符号中“2”的含义;

- ${}^2_1\text{H}$  \_\_\_\_\_;
- $\text{H}_2$  \_\_\_\_\_;
- $\text{Ca}^{2+}$  \_\_\_\_\_;
- $\text{Fe}^{+2}$  \_\_\_\_\_;
- ${}^2_2\text{He}$  \_\_\_\_\_;
- $2\text{Cl}$  \_\_\_\_\_。

12. 填表:

符号	质子数	中子数	质量数	电子数	核电荷数
K			39	19	
	8	10		10	
$\text{Al}^{3+}$		14			13
$\text{S}^{2-}$			32		16

13. 现有  $36g \text{H}_2\text{O}$  和  $80g {}^2\text{H}_2\text{O}$ ,求:

- 它们所含的氧原子个数之比是多少?
- 它们分别跟足量的金属钠反应,在标准状况下产生气体体积之和是多少升?

着要他们赔“风水”。地质队又回到了这个山寨,进行了深入的调查,终于找到了原因。原来是在探矿的时候,钻机把地下含铍的泉水引了出来,扩散了铍的污染,使饮用水的铍含量大为提高,长时间饮用这种水,而导致生女而不生男。经过治理,情况得到了好转,在“女儿国”里又生出男孩了。





14. 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  $\alpha$  粒子(质量数为 4 的带 2 个正电荷数的微粒),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,竟让大多数  $\alpha$  粒子物通无阻地通过,就像金箔不在那儿似的,但也有极少量的  $\alpha$  粒子发生偏转,或被笔直地弹回。根据以上叙述的实验现象能得出关于金箔中 Au 原子结构的一些结论,试写出其中的三点。  
(1) \_\_\_\_\_; (2) \_\_\_\_\_; (3) \_\_\_\_\_。

### 测课后能力

- 在微粒  ${}^A_Z n R^b$  中, A、Z、n、b 表示某元素 R 的四个角码。若  $R_1$  与  $R_2$  的 b 均为 1, Z 与 n 值相等, 而 A 值不相等, 则  $R_1$  和  $R_2$  表示的可能是 ( )
  - 不同的原子
  - 不同的元素
  - 同一元素不同原子形成的离子
  - 不同元素的原子
- ${}^{13}\text{C}$ -NMR(核磁共振)、 ${}^{15}\text{N}$ -NMR 可用于测定蛋白质、核酸等生物大分子的空间结构, Kurt Wüthrich 等人因此获得 2002 年诺贝尔化学奖。下面有关  ${}^{13}\text{C}$ 、 ${}^{15}\text{N}$  叙述正确的是 ( )
  - ${}^{13}\text{C}$ 、 ${}^{15}\text{N}$  有相同的中子数
  - ${}^{13}\text{C}$  与  $\text{C}_{60}$  互为同素异形体
  - ${}^{15}\text{N}$  与  ${}^{14}\text{N}$  互为同位素
  - ${}^{15}\text{N}$  的核外电子数与中子数相同
- 下列叙述正确的是 ( )
  - ${}^{40}\text{K}$  和  ${}^{40}\text{Ca}$  原子的质子数和中子数都不等
  - 金刚石和石墨的性质相同
  - $\text{H}_2$  和  $\text{D}_2$  互为同位素
  - 其物质只含一种元素, 该物质一定是纯净物
- 某阳离子  $\text{M}^{n+}$  的核外共有 x 个电子, 核内有 y 个中子, 则 M 的质量数为 ( )
  - $y-x-n$
  - $y+x+n$
  - $y+x-n$
  - $y-x+n$
- 美国科学家将元素铅和氮的原子核对撞, 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 ( )
  - 57
  - 47
  - 61
  - 293
- 某元素 R 的相对原子质量为 A, 核电荷数为 B, 则  $\text{R}^-$  的核外电子总数为 ( )

- $A-B-1$
  - $B-A+1$
  - $A+B+1$
  - $B+1$
- ${}^{13}\text{C}$ -NMR(核磁共振)可以用于含碳化合物的结构分析。 ${}^{13}\text{C}$  表示的碳原子 ( )
    - 核外有 13 个电子, 其中 3 个处在最外电子层上
    - 核内有 6 个质子, 核外有 7 个电子
    - 质量数为 13, 质子数为 6, 核内有 7 个质子
    - 质量数为 13, 质子数为 6, 核内有 7 个中子
  - 下列说法正确的是 ( )
    - 所有元素的原子核都是由质子和中子构成的
    - 所有元素都有同位素
    - 原子种类由质子数和中子数决定
    - 同位素原子的性质完全相同
  - 人类探测月球发现, 在月球的土壤中含有较丰富的质量数为 3 的氦, 它可以作为未来核聚变的重要原料之一。氦的这种同位素应表示为 ( )
    - ${}^4_2\text{He}$
    - ${}^3_2\text{He}$
    - ${}^4_3\text{He}$
    - ${}^3_3\text{He}$
  - 三种元素的微粒  $\text{X}^{m-}$ 、 $\text{Y}^{n+}$ 、 $\text{Z}^{p+}$  都有相同的电子层结构, 已知  $n > p$ , 则它们核内质子数(依次用  $x'$ 、 $y'$ 、 $z'$  表示)的关系为 ( )
    - $x'=y'=z'$
    - $y' > z' > x'$
    - $x' > z' > y'$
    - $z'=y' > x'$
  - 某金属氧化物的化学式为  $\text{M}_2\text{O}_3$ , 一个分子的电子总数为 50, 每个 M 离子含 10 个电子, 若其中每个氧原子核内都有 8 个中子,  $\text{M}_2\text{O}_3$  相对分子质量为 102, 则 M 原子核内有中子数为 ( )
    - 14
    - 16
    - 10
    - 21
  - 用  ${}^A_Z\text{X}$  表示下列原子
    - 电子数为 18, 中子数为 18 的 Ar 原子 \_\_\_\_\_。
    - 中子数为 20, 质量数为 36 的硫原子 \_\_\_\_\_。

### 错题反思

题号	错解关键点	正确解法	规律总结

Famous Teachers  
No. 1

轻松阅读——名师休闲吧

## 师生三代共建原子结构模型

19世纪末20世纪初,随着X射线、电子、放射性现象的发现。在物理学领域内爆发了一场举世瞩目的大革命。在不太长的时间内,新理论风起云涌,新实验层出不穷,一位位科学巨匠应运而生。在这批科学巨人所创建的科学校厦中。汤姆生、卢瑟福、玻尔师生三代精心雕塑起来的原子结构模型,至今依然光芒闪耀。

1897年,刚刚40岁的汤姆生证明了电子的存在,轰动了科学界,一举成为国际物理学界的佼佼者。然而,他并没有因此而停步不前,仍一如既往、兢兢业业,继续攀登科学的高峰。1904年,汤姆生提出,原子好像一个带正电的球,这个球承担了原子质量的绝大部分,电子作为点电荷镶嵌在球中间。这种“葡萄干蛋糕”式的无核模型是汤姆生企图解释元素化学性质发生规律性变化而反复思考得出的。

汤姆生既是一位理论物理学家,又是一位出色的教育家。他在担任英国卡文迪许实验物理学教授及实验室主任的34年间,培养出了众多优秀人才,在他的弟子中。有9位获得过诺贝尔奖,卢瑟福就是其中之一。1906年,英国人卢瑟福做了一次极为著名的实验,他用 $\alpha$ 粒子(即氦粒子流)作“炮弹”去轰击金属箔片制的靶子,他发现 $\alpha$ 粒子穿过箔片后,大多数没有改变方向,如入无人之境,畅通无阻,这说明原子内部是很“空”的。同时他也发现竟有少数 $\alpha$ 粒子在偏离原方向相当大的角度散射出来,有极少数甚至被反弹回来,这是汤姆生原子模型无法解释的,由此卢瑟福证明了正电荷不是分散在一个较大的球体内,而是集中在一个很小的核心上,这个核心被他称作原子核。原子核的发现使卢瑟福感到惊讶,而科学家的敏感和追根问底的性格使

他始终抓住这个问题不放,并经过周密的思考后于1911年大胆地提出了有核原子模型。他设想原子可以和一个行星系统相比拟,原子模型的中心是一个带正电的核,这个核几乎把整个原子的质量集中于一身。原子核的半径在 $10^{-14}\text{m}\sim 10^{-15}\text{m}$ 间,是整个原子半径的万分之一至十分之一,带负电的电子散布在核的外面,围绕原子核旋转。这种模型被后人称之为行星式原子结构模型。

卢瑟福的原子模型虽比汤姆生的模型前进了一大步,但是仍然没有摆脱宏观物体运动规律的框架,所以在解释原子的稳定性和光谱规律性上同样遇到了难以逾越的困难。而提出解释这一困难办法的是丹麦物理学家玻尔。玻尔曾在曼彻斯特大学的卢瑟福实验室工作过,他非常赞赏他的老师的学问和为人。受卢瑟福的影响,玻尔的主要兴趣就集中在原子和原子核问题的研究上,于1913年提出了“电子在原子核外空间的一定轨道上绕核做高速的圆周运动”原子模型学说,使原子结构理论为之一新,在整个物理学界引起了“轰动性效应”。爱因斯坦曾高度赞扬玻尔的原子结构模型是“最伟大的发现之一”。玻尔原子结构模型仍是当今大学、中学物理、化学教科书中必不可少的内容。

值得一提的是,1919年,卢瑟福和他的另一位学生查威克在原子核里发现了质子,1932年,查威克又在原子核里发现了中子。至此,“原子不可再分”的形而上学的观念彻底被瓦解。

汤姆生、卢瑟福、玻尔师生三代创建的原子结构模型虽已被后人“科学演变”,但他们对科学发展的贡献仍功不可没,在科学发展的历史上谱写了光辉的一页。

## 课时2 核外电子的排布

Famous Teachers  
No. 1

自主学习——名师导学



## 预习导引

## 1. 原子核外电子运动的特征是什么?

电子在原子核外很小的空间内做高速运动,其运动规律跟普通物体不同,它\_\_\_\_\_确定的轨迹。因此我们不能同时准确地测定电子在某一时刻所处的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,也不能画出它的\_\_\_\_\_。电子在原子核外一定范围内出现,可以想象为一团带\_\_\_\_\_电荷的云雾笼罩在原子核周围,所以人们形象地把它叫做“\_\_\_\_\_”,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”或“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\_\_\_\_\_,可简单归结为:

(1)带\_\_\_\_\_电荷,质量\_\_\_\_\_。

元位律  
素、中  
性的(二)  
构一特  
、规则

(2)元素周期表中一般都是从金属元素开始,但第一周期例外,是从氢元素开始。

(3)大多数元素在自然界中有稳定的同位素,但Na、F、P、Al等20种元素却未发现稳定的同位素。

(2)运动的空间范围\_\_\_\_\_。

(3)\_\_\_\_\_速运动。

图中小黑点\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)表示电子。

2. 电子层是如何定义的? 它是否真实存在?

对于多电子的原子,由于电子的\_\_\_\_\_不同,核外电子的运动要复杂一些,通常,能量低的在离核\_\_\_\_\_运动,能量高的在离核\_\_\_\_\_运动。因此,我们把核外电子运动的不同区域看成不同的电子层。它是我们依据大量的科学事实规定的,但并不真实存在。

3. 稀有气体元素原子电子层的排布对你理解核外电子的排布规律会有什么启示?

稀有气体的化学性质\_\_\_\_\_,而且不象其他气体如

氧气、氢气那样,\_\_\_\_\_结合成分子,稀有气体总是\_\_\_\_\_。如此的特殊性自然会使你联想到它们的元素原子的电子层结构应当是完美的,或者说是稳定的。由此推论,所有元素原子的电子排布如有可能,都会使自己达到像\_\_\_\_\_一样的电子层排布。

4. 电子层的表示方法是什么?

电子层数	1	2	3	4	5	6	7
符号	K	L	M	N	O	P	Q
离核远近	_____						
能量	_____						

Famous Teachers No. 1 知识构建 —— 名师精讲



主干知识

学点 1 核外电子的运动特征

1. 电子的运动特点

(1)运动的空间范围小(直径约为  $10^{-14}\text{m}$ )。

(2)高速运动,接近光速( $3 \times 10^8\text{m/s}$ )。

(3)运动规律与宏观物体的运动规律不一样,不服从牛顿定律。它没有确定的轨道,不能测定或计算出它在某一时刻所处的位置。只能指出它在原子核外空间某处出现的机会多少。

2. 电子云

(1)利用统计学的方法,以电子在原子核外空间某处出现机会的多少来描述原子核外电子运动状态。



在通常状况下氢原子电子云示意图 5-1-1

(2)鉴于电子的运动特征,无法测定或计算出它在某一时刻的位置,只有用统计学的方法来描述,如果电子在某处出现一次,就用一个小黑点表示,积累记录下来,小黑点多的地方就是电子出现机会多的地方,小黑点少的地方就是电子出现机会少的地方,即电子云是指用小黑点的疏密表示电子在核外空间单位体积内出现机会多少的一种图像。

(3)电子在核外空间一定范围内出现,好像带负电荷的云雾笼罩在原子核周围,人们形象地把它称为“电子云”。

(4)在离核越近处单位体积内电子出现的机会越多,“电子云”的密度越大。相反离核越远处单位体积内电子出

现的机会越少,“电子云”的密度越小。

(5)氢原子的电子云呈球形对称。

学点 2 原子核外电子的排布

(1)核外电子的分层排布

在多电子的原子中,电子的能量并不相同,能量低的,通常在离核近的区域运动,能量高的,通常在离核远的区域运动。核外电子分层运动,又叫核外电子的分层排布。其关系为:

电子层(n)	1	2	3	4	5	6	7
符号	K	L	M	N	O	P	Q
离核远近	由近—————→远						
能量高低	由低—————→高						

(2)核外电子排布的一般规律

①核外电子总是尽可能排布在能量最低的电子层里,然后再排布在能量较高的电子层里。即电子最先排满K层,当K层排满后再排布在L层中等等。

②各核外电子层最多容纳的电子数目是  $2n^2$  个(n为电子层序数)。

③最外层电子数目不超过8个(K层为最外层时不超过2个)。

④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。

说明:以上规律是互相联系的,不能孤立地理解。例如:当M层是最外层时,最多可排8个电子,当M层不是最外层时,最多可排18个电子。

(3)表示方法——结构示意图

结构示意图包括原子结构示意图和离子结构示意图。结构示意图是用小圆圈和圆圈内的符号及数字表示原子核及核内质子数,弧线表示各电子层,弧线上的数字表示该电子层上的电子数。如: