

QQ教辅

QQJIAOFU

点击专项

根据新课标编写

适合各种版本教材

新课标

点击  
专项

DIANJIZHUANXIANG



YZLI0890143288

主编：潘 玲

高中化学

物质结构与性质

延边大学出版社

# QQ教辅

QQJIAOFU

根据新课标编写 适合各种版本教材 新课标

点击专项

# 点击专项

DIANJIZHUANXIANG

## 高中化学



YZLI0890143288

# 物质结构与性质

延边大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

点击专项·高中化学·物质结构与性质/潘玲主编. —延吉:延边大学出版社, 2011. 7

ISBN 978 - 7 - 5634 - 4375 - 8

I. ①点… II. ①潘… III. ①中学化学课 - 高中 - 教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 129578 号

## 点击专项·高中化学·物质结构与性质

主编:潘 玲

责任编辑:秀 豪

出版发行:延边大学出版社

社址:吉林省延吉市公园路 977 号 邮编:133002

网址:<http://www.ydcbs.com>

E-mail:[ydcbs@ydcbs.com](mailto:ydcbs@ydcbs.com)

电话:0433 - 2732435

传真:0433 - 2732434

发行部电话:0433 - 2133001

传真:0433 - 2733266

印刷:北京集惠印刷有限责任公司

开本:880 × 1230 1/32

印张:6 字数:123 千字

印数:1—4300

版次:2011 年 7 月第 1 版

印次:2011 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5634 - 4375 - 8

定价:13.00 元



## 前言 Foreword

在化学这门学科中,知识的各个部分是有关联的,但各知识都有自己的特点。因此,在学习过程中,化学各专题知识独特的规律就需学生们细心把握。

正因为如此,我们聘请多年在一线教学工作岗位的特高级教师,根据教育部颁布的新课标和新大纲的要求,编写了本书《点击专项——高中化学 物质结构与性质》,目的是让学生们在学习本化学专题时对这部分知识内容有深刻的理解和掌握。

本书由如下版块构成:

### 知识点精析

本版块将化学知识以知识点的形式呈现出来,使学生们在学习中能在最短的时间内掌握本章节的内容。

### 考点分类例析

本版块将各章节的知识按考点进行了分类,通过例题的形式使学生们进一步掌握各知识点的内容,提高基本技能,掌握解题思路、分析方法。提升综合能力。

### 优化测训

本版块考查学生对各章节知识的掌握程度,通过训练提升学生的综合能力。

### 参考答案

全书给出了标准答案,有一定难度的题还给出了解题思路和具体步骤。





## 高考点击

本版块精选历年的高考真题并进行了剖析,学生可以通过阅读本版块加深对高考的认识和了解,实现各个击破的目的。

充分阅读本书,通过这种专项知识的训练,任何学生都能迅速有效地掌握本章节的内容,从而达到点击专项的目的。



## 目 录

## Contents

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 高考大纲(选修3) .....        | (1)   |
| 第一章 原子结构与性质(选修3) ..... | (3)   |
| 第一节 原子结构 .....         | (3)   |
| 第二节 原子结构与元素的性质 .....   | (19)  |
| 第二章 分子结构与性质(选修3) ..... | (40)  |
| 第一节 共价键 .....          | (40)  |
| 第二节 分子的立体结构 .....      | (59)  |
| 第三节 分子的性质 .....        | (77)  |
| 第三章 晶体结构与性质(选修3) ..... | (99)  |
| 第一节 晶体的常识 .....        | (99)  |
| 第二节 分子晶体与原子晶体 .....    | (110) |
| 第三节 金属晶体 .....         | (126) |
| 第四节 离子晶体 .....         | (139) |
| 模块检测卷(一)(选修3) .....    | (159) |
| 模块检测卷(二)(选修3) .....    | (167) |
| 模块检测卷(三)(选修3) .....    | (176) |





## 高考大纲

### 一、原子结构

1. 了解原子的构成.
2. 理解原子序数、核电荷数、质子数、中子数、核外电子数以及质量数与质子数、中子数之间的相互关系. 理解元素、核素、同位素的概念.
3. 了解元素周期表的结构和编排原则.
4. 了解元素周期表的结构与元素原子核外电子排布的关系.
5. 了解原子核外电子的排布规律和核外电子的能级分布,能用电子排布式表示常见元素(1~36号)基态原子核外电子排布.
6. 元素性质、原子结构和元素在周期表中的位置三者之间的关系.
7. 元素性质的递变规律.

### 二、微粒间的相互作用

1. 理解共价键的含义,理解极性键和非极性键.
2. 理解共价键的形成、本质、类型、特征、键参数.
3. 了解共价键与分子立体构型关系以及一些典型分子的立体构型.
4. 了解共价键和分子极性的关系.
5. 了解离子键、配位键、金属键的形成过程、本质和特征.
6. 了解范德华力的产生、大小以及对物质性质(熔沸点)的影响.
7. 了解氢键的形成条件、类型、特点以及氢键对物质性质(熔沸点、溶解度)的影响.
8. 综合比较各种化学键、分子间作用力以及对物质性质的影响.

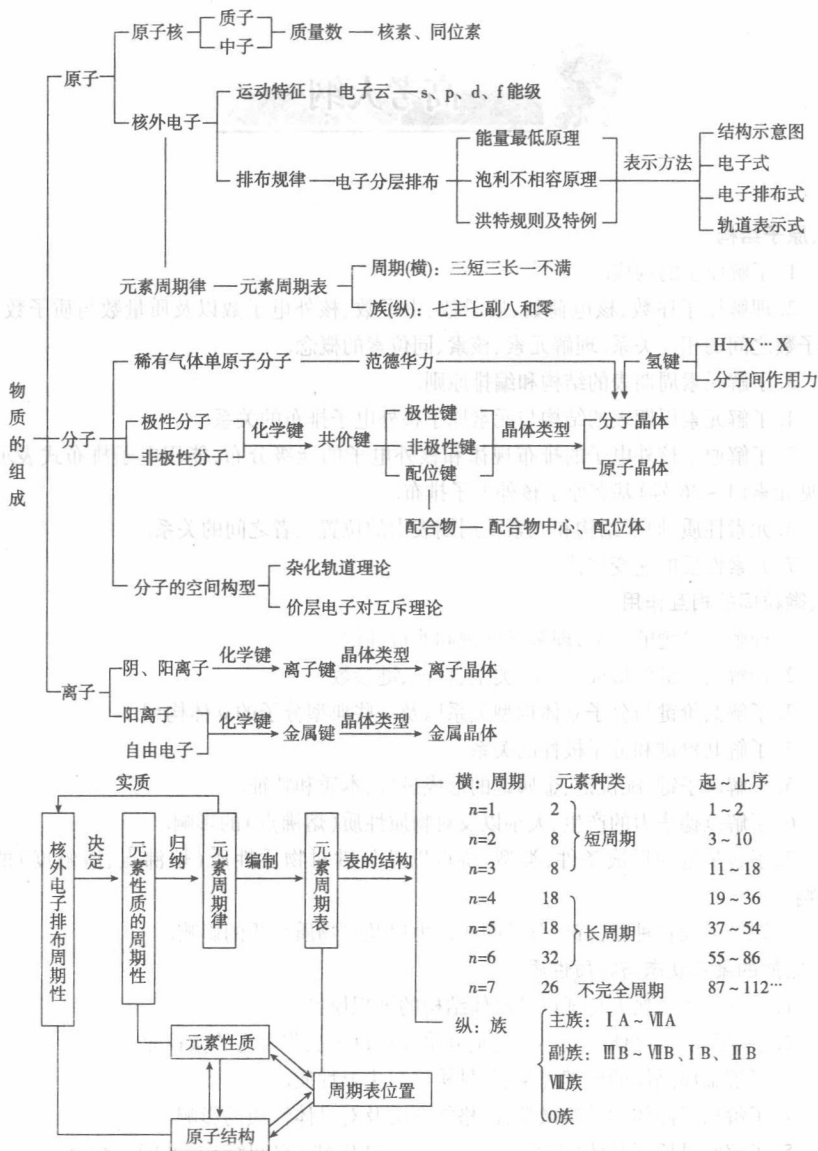
### 三、物质的聚集状态与物质性质

1. 了解晶体的典型特征以及晶体结构的堆积模型.
2. 了解晶胞是晶体的最小结构重复单元和每个晶胞含有的微粒数.
3. 了解金属晶体的价键理论、常见构型与主要性质.
4. 了解离子晶体的结构微粒,晶格能含义及对晶体性质的影响.
5. 了解常见原子晶体(特别是金刚石、二氧化硅)空间结构、键能及熔沸点大小判断.
6. 了解分子晶体结构微粒、结构相似分子晶体性质(熔沸点、状态)比较.
7. 综合理解化学键与晶体类型关系.





# 全书知识结构图解





## 第一章 原子结构与性质

### 第一节 原子结构

#### 一、知识点精析

##### 知识点1:原子结构模型的演变

(1)原子结构模型的演变过程:古代原子学说→道尔顿原子模型→汤姆生原子模型→卢瑟福原子模型→玻尔原子模型→电子云模型。

①德漠克利特的古代原子学说:物质由原子构成,且原子是不可再分的微粒;原子的结合和分离是万物变化的根本。②道尔顿原子模型:物质由原子组成,且原子为实心球体,不能用物理方法分割;同种原子的质量和性质相同。③汤姆生原子模型:原子是一个均匀分布着正电荷的粒子,电子镶嵌其中并中和正电荷,使原子呈电中性;原子是可以再分的。④卢瑟福原子模型。⑤玻尔原子模型:原子核外电子分层排布;电子在原子核外一定轨道上绕核做高速运动。⑥电子云模型(现代原子结构学说)。

(2)阿伏加德罗提出分子学说:1811年,阿伏加德罗提出分子概念,创立了近现代分子学说。他认为原子构成分子,分子构成物质。

(3)近现代原子分子论。

(4)元素周期律和元素周期表的创立。

(5)近现代对物质结构认识的飞速发展。

19世纪中叶以后,有机化学的研究突飞猛进,主要得益于对有机物的结构的认识(碳原子的四价、有机化合物中碳原子成键的立体构型、有机化合物分子中价键的饱和性等)。

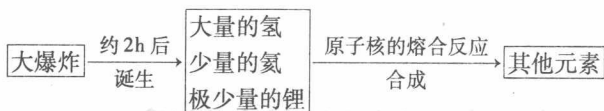
(6)量子力学的建立。

1913年,丹麦物理学家玻尔(1885—1962)提出了量子力学(微观粒子具有波粒二象性)。

量子力学是研究原子和分子结构的理论基础。

(7)原子的诞生(现代大爆炸宇宙学理论)。

①原子的诞生:



②宇宙的组成与各元素的含量.

宇宙  $\left\{ \begin{array}{l} \text{氢(H): 约占宇宙原子总数的 88.6\%} \\ \text{氦(He): 约占氢原子数的 } \frac{1}{8} \end{array} \right\}$  二者约占宇宙原子总数的 99.7% 以上

其他: 90 多种天然元素的原子总数加起来不足 1%

③元素的分类.

元素  $\left\{ \begin{array}{l} \text{非金属元素: 22 种 (包括稀有气体)} \\ \text{金属元素: 绝大多数} \end{array} \right.$

知识点 2: 原子的组成

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

(2) 原子的特点

①原子的大部分质量集中在原子核;

②原子核的体积很小, 约为整个原子体积的  $\frac{1}{10^{15}}$ ;

③原子内原子核的密度非常大, 约为金属铀的密度 ( $18.07 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ) 的  $5 \times 10^{12}$  倍.

(3) 构成原子的粒子及性质

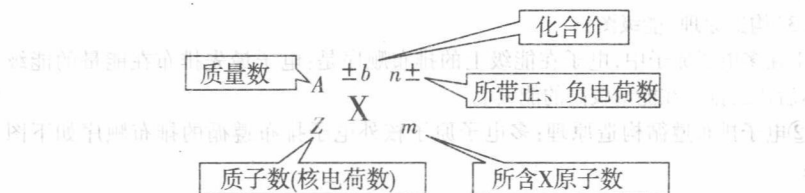
| 构成原子的粒子           | 电子                            | 原子核                     |                         |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                   |                               | 质子                      | 中子                      |
| 电性和电量             | 1 个电子带 1 个单位负电荷               | 1 个质子带 1 个单位正电荷         | 不显电性                    |
| 质量/kg             | $9.109 \times 10^{-31}$       | $1.673 \times 10^{-27}$ | $1.675 \times 10^{-27}$ |
| 相对质量 <sup>①</sup> | $\frac{1}{1836}$ <sup>②</sup> | 1.007                   | 1.008                   |

注: ①指与  ${}^{12}\text{C}$  原子 (原子核内有 6 个中子的碳原子) 质量的  $\frac{1}{12}$  ( $1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$ )

相比较所得的数值.

②电子质量与质子之比.

(4) 粒子符号 ( ${}^A_ZX_m^{n+}$ ) 中各数字的含义



①原子:核电荷数( $Z$ ) = 核内质子数( $Z$ ) = 原子核外电子数;

阳离子:核电荷数( $Z$ ) = 核内质子数( $Z$ ) = 核外电子数 +  $n$ ;

阴离子:核电荷数( $Z$ ) = 核内质子数( $Z$ ) = 核外电子数 -  $n$ .

②质量数( $A$ ) = 质子数( $Z$ ) + 中子数( $N$ ).

知识点3:能层与能级、构造原理

(1)能层

①原子核外的电子是分层排布的. 根据电子的能量差异, 可将核外电子分成不同的能层.

②每一能层最多能容纳的电子数不同: 最多容纳的电子数为  $2n^2$  个.

③离核越近的能层具有的能量越低.

④能层的表示方法:

| 能层    | 一        | 二 | 三  | 四  | 五  | 六  | 七  | …… |
|-------|----------|---|----|----|----|----|----|----|
| 符号    | K        | L | M  | N  | O  | P  | Q  | …… |
| 最多电子数 | 2        | 8 | 18 | 32 | 50 | …… | …… | …… |
| 离核远近  | 由近————→远 |   |    |    |    |    |    |    |
| 能量高低  | 由低————→高 |   |    |    |    |    |    |    |

(2)能级

①在多电子原子中, 同一能层的电子, 能量也可能不同. 不同能量的电子分成不同的能级, 如同一能层的电子可分为 s、p、d、f 能级.

②在第  $n$  能层中, 各能级能量的大小顺序是:  $E_{ns} < E_{np} < E_{nd} < E_{nf}$ .

③任一能层的能级总是从 s 能级开始, 而且能级数等于该能层序数. 如第一层只有一个能级(1s), 第二层有两个能级(2s 和 2p), 依次类推.

④能级的表示方法:

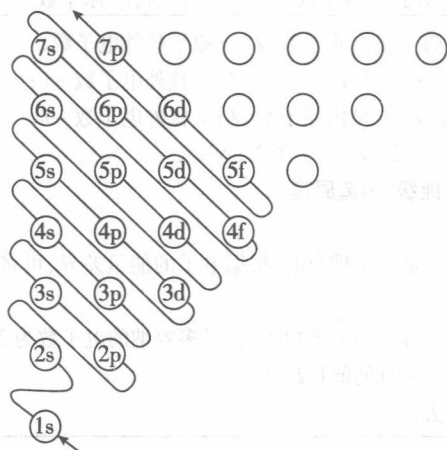
| 能层    | K  | L     | M        | N           | O…      |
|-------|----|-------|----------|-------------|---------|
| 能级    | 1s | 2s 2p | 3s 3p 3d | 4s 4p 4d 4f | 5s 5p … |
| 最多电子数 | 2  | 2 6   | 2 6 10   | 2 6 10 14   | 2 6 …   |



### (3) 构造原理(能级图)

①在多电子原子中,电子在能级上的排布顺序是:电子最先排布在能量的能级上,然后依次排布在能量较高的能级上。

②电子排布遵循构造原理:多电子原子核外电子排布遵循的排布顺序如下图所示:



③“能级交错”现象:由构造原理可知,从第三能层开始各能级不完全遵循能层顺序,产生了能级交错排列,即产生“能级交错”现象。

④各能级的能量高低顺序表示为:

$$a. E_{ns} > E_{(n-1)s} > E_{(n-2)s} \cdots$$

$$b. E_{np} > E_{(n-1)p} > E_{(n-2)p} \cdots$$

$$c. E_{nd} > E_{(n-1)d} > E_{(n-2)d} \cdots$$

$$d. E_{nf} > E_{(n-1)f} > E_{(n-2)f} \cdots$$

$$e. E_{ns} < E_{(n-2)f} < E_{(n-1)d} < E_{np} \cdots (n \text{ 表示能层序数}) \text{ (能级交错)}$$

知识点 4: 电子的运动与宏观物体的运动有什么区别? 如何来理解电子云?

剖析: (1) 电子运动与宏观物体运动的区别

①电子运动无确定的轨道;宏观物体的运动可以有确定的轨迹。

②不能准确地测定电子的位置和运动速度,也不能描画出电子的运动轨迹。

在描述核外电子运动时,只能用统计的方法来判断电子在核外空间某处出现机会的多少。宏观物体可以借助仪器测定它的位置和速度,从而可以描述其运动轨迹。

### (2) 电子云

电子围绕原子核高速运动,其速率接近光速,看起来像一团云雾笼罩在原子核周围,因此称为电子云。正如下面的一个生活常识:点燃一根蜡烛,使之快速做圆周运动,由于“视觉暂留”的作用,则会形成一道光环。

电子云是表示电子在一定时间内在原子核外某处出现机会多少的模型。电子云



示意图是用统计的方法研究原子核外电子运动状态所得到的结果,是用小黑点分布的疏密程度来表示电子在核外空间单位体积内出现机会的多少.小黑点密集的地方,表示该处单位体积内电子出现机会多;小黑点稀疏的地方,表示该处单位体积内电子出现机会少.由氢原子的电子云图可以看出,离核越近,小黑点越密;离核越远,小黑点越稀.图中小黑点的数目并不代表电子的数目,而只代表电子的许多可能瞬间位置.

### (3) 原子轨道

①原子轨道:电子云的轮廓图称为原子轨道.

②原子轨道的形状.

s 轨道在三维空间分布的图形为球形;p 轨道在三维空间分布的图形为纺锤形;d 轨道在三维空间分布的图形为花瓣形.

③能层序数  $n$  越大,原子轨道的半径越大.

④不同能层的同种能级的原子轨道形状相似,只是半径不同.

⑤p 能级中有 3 个原子轨道,它们相互垂直,分别以  $p_x, p_y, p_z$  为符号,它们具有相同的能量.

### 知识点 5: 原子核外电子的排布规律

(1)能量最低原理:原子核外电子先占有能量低的轨道,然后依次进入能量较高的轨道,这样使整个原子处于能量最低的状态.

(2)泡利不相容原理:每个原子轨道上最多只能容纳两个自旋状态不同的电子.

如 2s 轨道上的电子排布为  $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ , 不能表示为  $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ .

(3)洪特规则:原子核外电子在能量相同的各个轨道上排布时,电子尽可能分占不同的原子轨道,且自旋状态相同,这样整个原子的能量最低.如  $2p^3$  的轨道表示式为

$\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ , 不能表示为  $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$  或  $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ .

(4)洪特规则的特例:

在等价轨道上(同一能级)的电子排布全充满、半充满和全空状态时,具有较低的能量和较大的稳定性.

相对稳定的状态  $\left\{ \begin{array}{l} \text{全充满: } p^6, d^{10}, f^{14} \\ \text{全空: } p^0, d^0, f^0 \\ \text{半充满: } p^3, d^5, f^7 \end{array} \right.$

如  $_{24}\text{Cr}$  的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ , 为半充满状态, 易错写为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^4 4s^2$ .

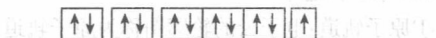


## 点击专项 · 高中化学

### 知识点 6: 原子核外电子排布的表示方法

(1) 原子结构简图:  $_{11}\text{Na}$  的原子结构简图为  $(+11)281$ , 表示原子核外各电子层上排布的电子数。

(2) 电子排布式:  $_{11}\text{Na}$  的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ , 能级符号的右上角表示该能级上排布的电子数。



(3) 轨道表示式:  $_{11}\text{Na}$  的轨道表示式为  $1s \quad 2s \quad 2p \quad 3s$ , “□”代表一个轨道; 每个轨道上最多排 2 个电子, 且自旋方向相反。

(4) 外围电子 (价电子)。

① 主族元素的外围电子为该元素原子的最外层电子。如碱金属原子的外围电子排布为  $ns^1$ 。

② 副族元素外围电子与其最外层电子和内层电子有关。如铁元素原子的外围电子排布为  $3d^6 4s^2$ 。

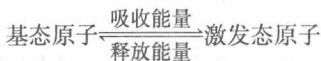
③ 基态原子核外电子的电子排布式可简化为: [稀有气体元素符号] + 外围电子 (即将基态原子的电子排布式中与稀有气体相同的部分用该稀有气体的元素符号表示。如钠原子可表示为  $[\text{Ne}]3s^1$ , 钾原子可表示为  $[\text{Ar}]4s^1$ , 铷原子可表示为  $[\text{Kr}]5s^1$ 。

④ 每种元素的化合价与其外围电子有关, 如铁原子的外围电子为  $3d^6 4s^2$ , Fe 原子失去  $4s$  轨道上的电子生成  $\text{Fe}^{2+}$ , Fe 原子失去  $4s$  轨道上的两个电子和  $3d$  轨道上的一个电子时生成  $\text{Fe}^{3+}$ 。

### 知识点 7: 基态原子与激发态原子

(1) 基态原子为能量最低的原子。基态原子的电子吸收能量后, 电子会跃迁到较高能级, 变成激发态原子。

(2) 基态原子与激发态原子相互转化时能量转化的关系:



(3) 光谱与光谱分析

光谱: 不同元素的原子发生跃迁时会吸收或释放不同的光子, 可以用光谱仪摄取各种元素的电子的吸收光谱或发射光谱, 总称原子光谱。

光谱分析: 在现代化学中, 常利用原子光谱上的特征谱线来鉴定元素, 称为光谱分析。

## 二、考点分类例析

### 考点 1: 质子数、电子数、中子数和质量数的关系

**例 1** 在离子  $\text{RO}_3^-$  中, 共有  $x$  个核外电子, R 原子的质量数为  $A$ , 则 R 原子核内



含有的中子数是

A.  $A - x + n + 48$

B.  $A - x + n + 24$

C.  $A - x - n - 24$

D.  $A + x - n - 24$

**分析:** R 原子核内含有的中子数等于质量数( $A$ )减去质子数( $Z$ ), 质子数和 R 原子的核外电子数相等, 而离子  $\text{RO}_3^-$  含有的  $x$  个电子为 1 个 R 原子、3 个 O 原子所含总电子数与外界得的  $n$  个电子的和, 故 R 原子的核外电子数为  $x - n - 24$ , 则中子数为  $A - x + n + 24$ .

**答案:** B

**点评**

对于本题, 实际上考查的内容就是质量数、质子数、电子数之间的关系. 阴离子是原子(或原子团)从外界得到电子, 得到电子数目和所带电荷数目相等; 阳离子是原子(或原子团)失去电子, 失去电子数目和所带电荷数目相等.

**例 2**  $^{235}_{92}\text{U}$  是制造原子弹的材料, 其核内中子数与核外电子数之差是( )

A. 92

B. 51

C. 143

D. 327

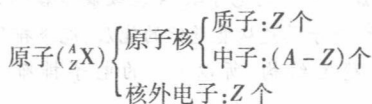
**分析:** 该原子质量数为 235, 质子数为 92, 核外电子数也为 92, 中子数为  $235 - 92 = 143$ .

**答案:** B

**规律总结**

原子的组成及粒子间的关系

(1) 原子的组成



${}_Z^AX$  代表一个质量数为  $A$ 、质子数为  $Z$  的原子.

(2) 原子结构中微粒间的关系

① 质量关系: 质量数( $A$ ) = 质子数( $Z$ ) + 中子数( $N$ ).

② 数量关系: 原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数.

③ 电性关系:

中性原子: 质子数 = 核外电子数;

阳离子: 质子数 > 核外电子数;

阴离子: 质子数 < 核外电子数.

**考点 2: 能层与能级**

**例 1** 以下能级符号正确的是



A. 5s

B. 2d

C. 3f

D. 1p

**分析:**第一能层(K层)只有1s一个能级,第二能层(L层)有2s、2p两个能级,第三能层(M层)有3s、3p、3d三个能级,第五能层(O层)有五个能级,任何能层(n)都包含ns能级,2d、3f、1p能级符号都是错误的。

**答案:**A

**例2** 下列各电子层,不包含d能级的是

( )

A. N电子层

B. M电子层

C. L电子层

D. K电子层

**答案:**CD

**例3** 比较下列多电子原子的原子轨道的能量高低。

(1) 2s \_\_\_\_\_ 2s

(2) 2s \_\_\_\_\_ 3d

(3) 3p<sub>x</sub> \_\_\_\_\_ 3p<sub>y</sub>

(4) 3p \_\_\_\_\_ 3s

(5) 4f \_\_\_\_\_ 6f

(6) 3d \_\_\_\_\_ 4s

**分析:**本题所考查的是不同原子轨道的能量高低。相同电子层上原子轨道能量的高低:  $ns < np < nd < nf$ ; 形状相同的原子轨道能量的高低:  $1s < 2s < 3s < 4s \dots$ ; 能层、能级均相同的原子轨道能量相等:  $3p_x = 3p_y = 3p_z$ ; 对于处在不同能层的英文字母不同的能级,电子排布的先后次序为:  $ns, (n-2)f, (n-1)d, np$ 。

**答案:**(1) < (2) < (3) = (4) > (5) < (6) >

**考点3: 电子排布式**

**例1** 下列各原子或离子的电子排布式错误的是

( )

A.  $\text{Na}^+ 1s^2 2s^2 2p^6$

B.  $\text{F} 1s^2 2s^2 2p^5$

C.  $\text{Cl}^- 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

D.  $\text{Ar} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

**分析:**本题考查的是构造原理及各能级最多容纳的电子数。s能级最多容纳2个电子,p能级有3个轨道最多可容纳6个电子,电子总是从能量低的能层、能级排列,C项中 $\text{Cl}^-$ 应是Cl原子得一个电子形式的稳定结构,所以 $\text{Cl}^-$ 的电子排布式应为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 。

**答案:**C

**点评**

书写电子排布式时,要从左向右,按电子层能量递增的顺序排列。每个能层中的能级是按s、p、d、f能量递增的顺序排列,各能级上的电子数标在能级符号的右上角。

本题往往错选A,原因是没看清 $\text{Na}^+$ 是离子,错认为是钠原子。解题的关键是看准研究对象,所以解题时一定要细心,培养思维的严密性。

**例2** (1)写出下列原子的电子排布式:



①S \_\_\_\_\_; ②Cu \_\_\_\_\_;

③Mn \_\_\_\_\_; ④Se \_\_\_\_\_;

⑤Cr \_\_\_\_\_; ⑥I \_\_\_\_\_;

(2)写出下列离子的排布式:

① $S^{2-}$  \_\_\_\_\_; ② $Fe^{2+}$  \_\_\_\_\_.**分析:**写时分清是原子还是离子. 可以用完整的电子排布式,也可以用“原子实”形式.**答案:**(1)① $[Ne]3s^23p^4$  ② $[Ar]3d^{10}4s^1$  ③ $[Ar]3d^54s^2$  ④ $[Ar]3d^{10}4s^24p^4$ ⑤ $[Ar]3d^54s^1$  ⑥ $[Kr]4d^{10}5s^25p^5$ (2)① $1s^22s^22p^63s^23p^6$  ② $[Ar]3d^6$ **规律总结**

1~36号元素基态原子核外电子排布式

| 原子序数 | 原子符号 | 电子排布式                  |
|------|------|------------------------|
| 1    | H    | $1s^1$                 |
| 2    | He   | $1s^2$                 |
| 3    | Li   | $1s^22s^1$             |
| 4    | Be   | $1s^22s^2$             |
| 5    | B    | $1s^22s^22p^1$         |
| 6    | C    | $1s^22s^22p^2$         |
| 7    | N    | $1s^22s^22p^3$         |
| 8    | O    | $1s^22s^22p^4$         |
| 9    | F    | $1s^22s^22p^5$         |
| 10   | Ne   | $1s^22s^22p^6$         |
| 11   | Na   | $1s^22s^22p^63s^1$     |
| 12   | Mg   | $1s^22s^22p^63s^2$     |
| 13   | Al   | $1s^22s^22p^63s^23p^1$ |
| 14   | Si   | $1s^22s^22p^63s^23p^2$ |
| 15   | P    | $1s^22s^22p^63s^23p^4$ |
| 16   | S    | $1s^22s^22p^63s^23p^4$ |
| 17   | Cl   | $1s^22s^22p^63s^23p^5$ |