



## 知识温习



1. 以下是人们对原子结构的认识所经历的几个重要历史阶段，其中先后顺序正确的是 ( )

- ①道尔顿提出的原子论      ②汤姆生提出的葡萄干面包原子模型  
③德谟克利特的古典原子论      ④卢瑟福的原子结构行星模型

A. ①②③④      B. ③①②④      C. ③②①④      D. ③④②①

【答案】B

2. 下列各组互为同位素的是 ( )

A.  $^{35}_{17}\text{Cl}$  和  $^{37}_{17}\text{Cl}$       B.  $^{40}_{19}\text{K}$  和  $^{40}_{20}\text{Ca}$       C.  $\text{O}_2$  和  $\text{O}_3$       D.  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{D}_2\text{O}$

【答案】A

3. 用“质子数”“中子数”或“电子数”等填空：

- (1) 决定元素是否属于同一种类的是原子中的\_\_\_\_\_；  
(2) 决定同种元素是否有同位素的是原子中的\_\_\_\_\_；  
(3) 决定某种元素的原子的质量数是原子中的\_\_\_\_\_；  
(4) 决定整个原子显电中性的是原子中的\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 质子数；(2) 中子数；(3) 质子数和中子数；(4) 质子数和电子数。

4. 原子是由居于\_\_\_\_\_带正电荷的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_带负电荷的\_\_\_\_\_构成的。

【答案】原子中心；原子核；核外；电子。

5. 原子中的守恒关系：

- (1) 电性守恒：质子数=\_\_\_\_\_ =核电荷数=\_\_\_\_\_；  
(2) 质量守恒：质量数=\_\_\_\_\_ +\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 核外电子数；原子序数；(2) 质子数；中子数。



## 每识每课

机遇总是青睐那些有准备的人，的确是这样。不管是在生活中，还是在科学发现中，都会有各种各样的机会，但是往往就有人抓不住这样的机会。其实，偶然的巧合在科学研究实验过程中也是

经常发生的，关键在于科学家能否重视这种巧合，也只有抓住偶然、重视巧合，才能有新的发现。

电子的发现就是这其中的一例。19 世纪末，在物理学上除了 X 射线和天然放射性物质这两大发现外，还有一项，那就是电子的发现。电子是英国物理学家汤姆逊(1856—1940)在对阴极射线本质进行探索的实验过程中，通过对意外产生的现象的观察而发现的。汤姆逊是英国著名物理学家，剑桥卡文迪许实验室教授，也是该实验室第三任主任。1897 年，他在进行阴极



汤姆逊在实验室

射线的研究实验时，意外地发现了真空管发出了荧荧绿光这一现象。当时，他就试图对此做出解释，但几经努力，也无法对这种现象作出合理的解释，只是认为这是一种直接传播的射线。但当他把磁棒的一极靠近真空管时，却又出现了一种使他大为不解的现象：绿光在磁场的作用下，偏离了原来直线传播的路径，竟然拐了一个弯。从这一偶然现象中，汤姆逊得到一些启示。他认为，如果这种绿光是光线的话，它就决不会因为磁棒的靠近而发生偏转；也只有是实体微粒，才会在磁场的作用下发生磁性弯曲。根据这个原理，他明确地指出：这种绿光是一种实体微粒流。为了进一步研究这种微粒的性质，汤姆逊又设计了称量微粒的方法，那就是利用电场和磁场来测量这种带电粒子流的偏转程度，从而推测出微粒的质量。经过反反复复的实验，汤姆逊确信：他所发现的这种物质微粒，要比已经发现的任何原子都要小得多。后来，他把这种物质微粒命名为“电子”。汤姆逊认为“电子”是所有的原子的组成部分之一。另外，他还进一步猜测：在原子中的电子也可能是按照一定的规律排列的，这种排列就像是行星围绕着太阳转动一样，也是在圆形轨道上运行的。总之，电子的发现，可以说是物质结构认识史上一个重要的里程碑，也标志着物理学研究进入了一个崭新的时代。

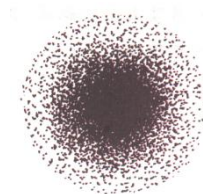


## 新知精讲

### 一、核外电子的运动状态

#### 1. 电子云：

电子在原子核外空间一定范围内出现，好像一团带负电荷的云雾笼罩在原子核周围，形象地称为电子云。



电子运动的特点：①质量很小，带负电荷；②运动的空间范围小；③高速运动。

【思考】小黑点密度有什么意思？

【答案】电子在某处出现的概率

【练一练】下列有关电子云及示意图的说法正确的是 ( )

- A. 电子云是笼罩在原子核外的云雾
- B. 小黑点多的区域表示电子多
- C. 小黑点疏的区域表示电子出现机会少
- D. 电子云是用高速照相机拍摄的照片

【答案】C

## 2. 电子层

在含有多个电子的原子中，电子的能量并不相同，能量低的电子通常在离核近的区域运动，能量高的电子通常在离核远的区域运动。

1	2	3	4	5	6	7
K	L	M	N	O	P	Q
由内到外，能量逐渐升高						

## 3. 原子核外电子排布总结：

①电子是在原子核外距核由\_\_\_\_\_，能量由\_\_\_\_\_的不同电子层上\_\_\_\_\_排布，第一到第七电子层的字母代号依次为：\_\_\_\_\_。

②电子一般总是先排在\_\_\_\_\_的电子层里，即先排第一层，当第一层排满后，再排第二层等。

③每层最多容纳的电子数为\_\_\_\_\_（ $n$  代表\_\_\_\_\_），最外层的电子数不超过\_\_\_\_\_个（第一层为最外层时，电子数不超过\_\_\_\_\_个）；次外层电子数不能超过\_\_\_\_\_个，倒数第三层不能超过\_\_\_\_\_个。

【答案】①内到外；低到高；分层；KLMNOPQ；②能量最低；③ $2n^2$ ；电子层；8；2；18；32。

## 4. 元素原子的电子层排布：

核电荷数	元素名称	元素符号	各电子层的电子数		
			K 层	L 层	M 层
1	氢	H	1		

2	氦	He	2		
3	锂	Li	2	1	
4	铍	Be	2	2	
5	硼	B	2	3	
6	碳	C	2	4	
7	氮	N	2	5	
8	氧	O	2	6	
9	氟	F	2	7	
10	氖	Ne	2	8	
11	钠	Na	2	8	1
12	镁	Mg	2	8	2
13	铝	Al	2	8	3
14	硅	Si	2	8	4
15	磷	P	2	8	5
16	硫	S	2	8	6
17	氯	Cl	2	8	7
18	氩	Ar	2	8	8

### 5. 稀有气体元素原子的电子层排布

核电荷数	元素名称	元素符号	各电子层电子数					
			K	L	M	O	P	Q
2	氦	He	2					
10	氖	Ne	2	8				
18	氩	Ar	2	8	8			
36	氪	Kr	2	8	18	8		
54	氙	Xe	2	8	18	18	8	
86	氡	Rn	2	8	18	32	18	8

### 【练一练】

1. 下列关于核外电子层结构的说法中错误的是 ( )

- A. N 层为最外层时, 最多只能容纳 8 个电子
- B. N 层为最外层时, 最多只能容纳 18 个电子
- C. 不管 L 层是否为最外层, 最多只能容纳 8 个电子
- D. K 层最多只能容纳 2 个电子

【答案】B

2. 某元素的原子的核电荷数是其电子层数的 5 倍, 其质子数是最外层电子数的 3 倍。该元素的原子电子层数和最外层电子数分别是 ( )

- A. 2 和 5      B. 2 和 7      C. 3 和 5      D. 3 和 7

【答案】C

3. 1~18 号元素原子结构特殊性

原子核中无中子的原子: \_\_\_\_\_

最外层是次外层电子数 2 倍的元素: \_\_\_\_\_

最外层电子数是次外层电子数 3 倍的元素: \_\_\_\_\_

最外层电子数是次外层电子数 4 倍的元素: \_\_\_\_\_

电子层数与最外层电子数相等的元素: \_\_\_\_\_

次外层电子数是最外层电子数 2 倍的元素: \_\_\_\_\_

内层电子数是最外层电子数 2 倍的元素: \_\_\_\_\_

【答案】 $^1\text{H}$ ; C; O; Ne; H、Be、Al; Si; Li、P

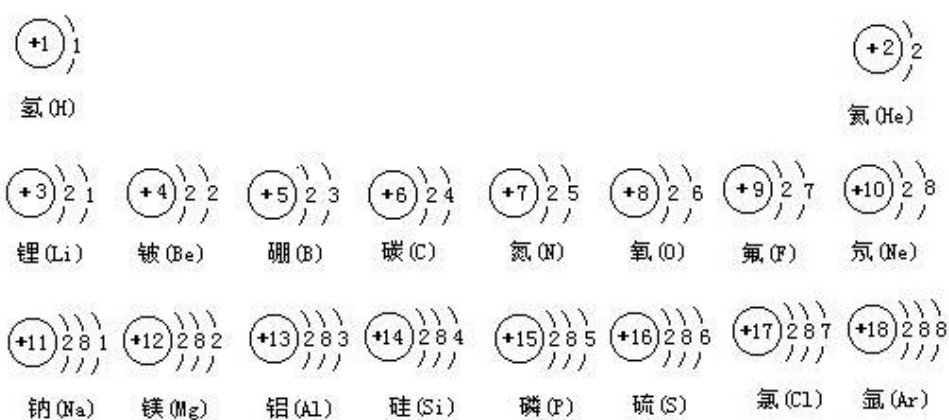
## 二、原子核外电子排布表示方法

### 1. 原子结构示意图

(1) 原子的核外电子排布可以用原子结构示意图来表示, 如下图所示:



(2) 元素周期表中前 20 号元素的原子结构示意图：



## 2. 离子结构示意图

(1) 阳离子：核外电子数=质子数-离子所带的电荷数

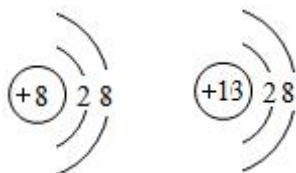
(2) 阴离子：核外电子数=质子数+离子所带的电荷数

例如：

$O^{2-}$  带 2 个单位负电荷，核外电子数由 8 变为 10，其离子结构示意图为：\_\_\_\_\_

$Al^{3+}$  带 3 个单位正电荷，核外电子数由 13 变为 10，其离子结构示意图为：\_\_\_\_\_

【答案】



### 3. 电子式

(1) 元素的化学性质主要由原子的最外层电子数决定，我们常用小黑点（或×）来表示元素的原子的最外层上的电子。如下的图式我们称为电子式。

H: \_\_\_\_\_ He: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_  
N: \_\_\_\_\_ O: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_  
Mg: \_\_\_\_\_ Ar: \_\_\_\_\_

#### (2) 离子的电子式

在形成离子的过程中出现电子的得失，阴、阳离子的电子式的书写方法有很大的不同。

阳离子：主族金属元素的原子在形成简单阳离子时，原子的最外层电子全部失去，所以它的电子式就是其离子符号。如：\_\_\_\_\_

阴离子：非金属元素的原子形成阴离子时，得到电子，使其最外层达到稳定结构。

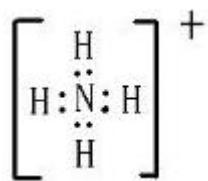
如：\_\_\_\_\_

**【答案】**  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ ； $\text{O}^{2-}$ 、F对应的电子式

**书写时应注意：**

①在对应符号的右上角标出该离子的电性及所带的电荷数；

②对阴离子书写时都要加上“[ ]”，电荷符号应该写在[ ]的外面；



③对某些复杂的阳离子，书写的时候也要加上“[ ]”，如铵根离子的电子式要写成：

**【练一练】**

1. 填表并完成下列问题。

序号	微粒符号	核内质子数	核内中子数	核内电子数	结构示意图	电子式
①	${}^{34}_{16}\text{S}$	16	18	16		$\cdot\ddot{\text{S}}\cdot$
②	${}^{18}_{8}\text{O}$	8	10	8		$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$
③	${}^{40}_{18}\text{Ar}$	18	22	18		$\cdot\ddot{\text{Ar}}\cdot$
④	${}^{16}_{8}\text{O}$	8	8	8		$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$

(1) 属于同位素的微粒是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (填序号)

(2) 以上四种微粒中电子层已经达到稳定结构的是\_\_\_\_\_ (填微粒的序号)

【答案】

(1) ②④; (2)  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$

### 三、微粒半径的大小比较 (老师个性化选讲)

#### 1. 原子半径:

电子层数相同时 (同周期元素), 随原子序数递增, 原子半径逐渐\_\_\_\_\_ (稀有气体元素除外)

最外层电子数相同时 (同主族元素), 随电子层数递增, 原子半径逐渐\_\_\_\_\_

#### 2. 离子半径

(1) 同种元素的离子半径: 阴离子\_\_\_\_\_原子, 原子\_\_\_\_\_阳离子, 低价阳离子\_\_\_\_\_高价阳离子

(2) 电子层结构相同的离子, 核电荷数越大, 半径\_\_\_\_\_

(3) 带相同电荷的离子 (同主族元素的离子), 电子层数越多, 半径\_\_\_\_\_

(4) 带电荷、电子层均不同的离子可选一种离子参考比较

如: 比较  $\text{K}^+$  和  $\text{Mg}^{2+}$  可选  $\text{Na}^+$  (或  $\text{Ca}^{2+}$ ) 为参考, 因为  $\text{K}^+ > \text{Na}^+$ ,  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$ , 故  $\text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ 。



【答案】

1. 减小；增大；2. 大于；大于；大于；越小；越大。

#### 四、10 电子、18 电子微粒

1. 核外有 10 个电子的微粒

分子：\_\_\_\_\_

阳离子：\_\_\_\_\_

阴离子：\_\_\_\_\_

2. 核外有 18 个电子的微粒

分子：\_\_\_\_\_

离子：\_\_\_\_\_

【答案】

1. 分子：Ne、HF、H<sub>2</sub>O、NH<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub>；阳离子：Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、Al<sup>3+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>；阴离子：O<sup>2-</sup>、F<sup>-</sup>、OH<sup>-</sup>

2. 分子：Ar、SiH<sub>4</sub>、PH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、F<sub>2</sub>等；离子：S<sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>、HS<sup>-</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>等

【练一练】

1. 写出下列微粒的化学式：

(1) 由两个不同的原子核和 18 个电子组成的分子为\_\_\_\_\_，由两个原子核和 18 个电子组成的阴离子为\_\_\_\_\_；

(2) 由三个原子核和 10 个电子组成的分子为\_\_\_\_\_，由五个原子核和 10 个电子组成的阳离子为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) HCl；HS<sup>-</sup>；(2) H<sub>2</sub>O；NH<sub>4</sub><sup>+</sup>。

2. 几种微粒具有相同的核电荷数，则可说明 ( )

- A. 可能属于同一种元素
- B. 一定是同一种元素
- C. 彼此之间一定是同种原子
- D. 核外电子个数一定相等

【答案】A



说点生活中的化学趣味小知识

1、竹笋为什么和咸菜一起炒比较好吃？-----酸碱中和。竹笋常常吃起来涩嘴，是因为其中含有生物碱，而咸菜中含有有机酸，一起炒过后酸碱中和，味道就比较好了。

2、为什么鸡汤加完盐后就会特别鲜美？-----鸡汤在熬过后，体内的部分氨基酸进入汤中，其中就有谷氨酸，而食盐（氯化钠）加到汤里即电离出钠离子，和谷氨酸结合即为谷氨酸钠（味精）

3、铅笔的标号是怎么分的？铅笔的笔芯是用石墨和粘土按一定比例混合制成的。“H”即英文“Hard”（硬）的词头，代表粘土，用以表示铅笔芯的硬度。“H”前面的数字越大（如 6H），铅笔芯就越硬，也即笔芯中与石墨混合的粘土比例越大，写出的字越不明显，常用来复写。“B”是英文“Black”（黑）的词头，代表石墨，用以表示铅笔芯质软的情和写字的明显程度。以“6B”为最软，字迹最黑，常用以绘画，普通铅笔标号则一般为“HB”。考试时用来涂答题卡的铅笔标号一般为“2B”。



### 例题解析

## 知识点 1：核外电子排布规律

### 题型一：概念辨析类

【例 1】下列叙述中，正确的是（ ）

- A. 在多电子的原子中，能量高的电子通常在离核较远的区域内运动
- B. 核外电子总是先排在能量低的电子层上，如 M 层只有排满 18 个电子后才能排 N 层
- C. 两种微粒，若核外电子排布完全相同，则其化学性质一定相同
- D. 微粒的最外层只能是 8 个电子才稳定

【难度】★★【答案】A

变式 1：下列关于原子的核外电子运动规律的叙述正确的是（ ）

- A. 原子核外各电子层上的电子数均已达到  $2n^2$
- B. 最外层只有一个电子的原子失去一个电子后，其核外电子层结构与稀有气体元素原子的电子层结构相同
- C. 用  $n=1、2、3$  表示电子运动区域离核的远近，它们分别表示第一层、第二层、第三层
- D. 能量高的电子一般在离核较近的区域运动

【难度】★★【答案】C

变式 2: 下列叙述中, 正确的是 ( )

- A. 在多电子的原子中, 能量高的电子通常在离核近的区域活动
- B. 核外电子总是先排在能量低的电子层上
- C. 两种微粒, 若核外电子排布完全相同, 则其化学性质一定相同
- D. 微粒的最外层只能是 8 个电子才稳定

【难度】★★【答案】B

## 题型二: 应用类

【例 2】第四层为最外层时, 该电子层最多容纳的电子数目是 ( )

- A. 2 个    B. 8 个    C. 18 个    D. 32 个

【难度】★【答案】B

变式 1: 某种元素的原子核外有三个电子层, 其最外层电子数是其外层电子数的一半, 则此元素是 ( )

- A. C    B. Si    C. S    D. Cl

【难度】★【答案】B

变式 2: 原子核外的 M 电子层最多可容纳的电子数和 L 电子层最多可容纳的电子数的大小关系是 ( )

- A. 大于    B. 小于    C. 等于    D. 不能肯定

【难度】★【答案】A

变式 3: 下列微粒中, K 层和 L 层电子数之和等于 M 层和 N 层电子数之和的是 ( )

- A. K    B. Mg    C. Ca    D. S

【难度】★★【答案】C

## 【方法提炼】

每层最多排  $2n^2$  个电子 ( $n$  表示层数), 但第一层最多 2 个电子, 第二层最多 8 个电子, 当电子层达或超过到四层时, 倒数第二层不超过 18 个电子, 当电子层超过四层时, 倒数第三层最多不超过 32 个电子, 最外层不超过 8 个电子。

## 知识点 2: (原子、离子) 结构示意图

【例 1】如图微粒的结构示意图, 正确的是 ( )



A.  $\text{Mg}^{2+}$  B. Cl C. Ar D. K

【难度】★【答案】A

变式 1: 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 1.5 倍: \_\_\_\_\_

(3) C 元素的次外层电子数是最外层电子数的一半: \_\_\_\_\_

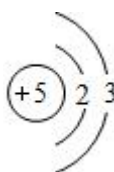
(4) D 元素原子核外 L 层电子数是 K 层电子数的 4 倍, 且周期数等于 K 层电子数: \_\_\_\_\_

【难度】★★

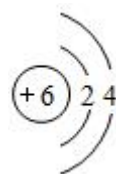
【答案】(1) Si



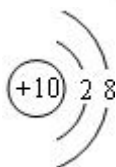
; (2) B



; (3) C



; (4) Ne



变式 2: 写出 1~18 号元素中符合下列条件的原子 (离子) 的微粒符号和结构示意图。

(1) 某元素原子 L 层上的电子数为 K 层的 3 倍: \_\_\_\_\_

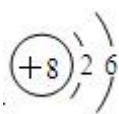
(2) 某元素原子 L 层上的电子数为 K 层的一半: \_\_\_\_\_

(3) 得到 2 个电子后, 电子总数与氩原子的电子总数相同的离子: \_\_\_\_\_

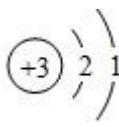
(4) 某元素原子的最外层电子数等于次外层电子数的 2 倍: \_\_\_\_\_

【难度】★★

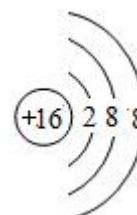
【答案】(1) O



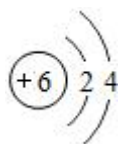
; (2) Li



; (3)  $\text{S}^{2-}$



(4) C

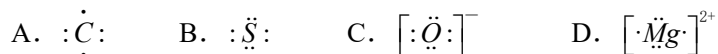


【方法提炼】

要熟练掌握离子的核电荷数与核外电子数之间的关系, 粒子结构示意图的画法, 要弄清题目要求画的是原子还是阴、阳离子的结构示意图。

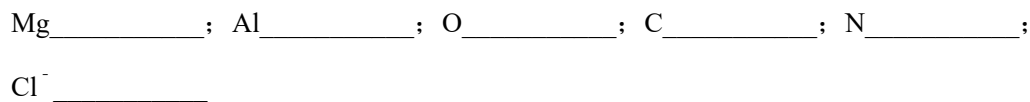
### 知识点 3: 电子式

【例1】下列电子式书写正确的是 ( )



【难度】★【答案】C

变式1: 写出下列微粒的电子式:



【难度】★【答案】 $\cdot\text{Mg}\cdot$ ;  $\cdot\text{Al}\cdot$ ;  $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$ ;  $\cdot\dot{\text{C}}\cdot$ ;  $\cdot\dot{\text{N}}\cdot$ ;  $[\cdot\ddot{\text{Cl}}:]^{-}$

变式2: 以下哪一种粒子的电子排布与氩原子相同 ( )



【难度】★★【答案】C

【方法提炼】

电子式表示的是最外层的电子, 注意阴阳离子电子式在书写时的区别。



### 课后作业

1. 下列各组微粒中, 核外电子总数相等的是 ( )



【难度】★【答案】D

2. 下列有关原子结构的说法中, 正确的是 ( )

- A. 稀有气体元素原子的最外层电子数都是 8
- B. 非金属元素的最外层电子数都大于 3
- C. 金属元素的最外层电子数都小于 4
- D. 非金属元素的最外层电子数不一定比金属元素的最外层电子数多

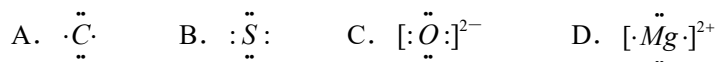
【难度】★【答案】D

3. 在所有原子中肯定含有的微粒①质子 ②中子 ③电子是 ( )



【难度】★【答案】C

4. 下列电子式书写正确的是 ( )



【难度】★【答案】C

5. 与  $\text{Na}^+$  具有相同质子数的微粒是 ( )



【难度】★【答案】A

6. 从某微粒的原子结构示意图可以知道微粒的 ( )

- A. 质子数和中子数
- B. 中子数和电子数
- C. 核电荷数和核外电子层排布的电子数
- D. 质量数和核外电子层排布的电子数

【难度】★【答案】C

7. 某电子层当它作为最外层时, 最多只能容纳 8 个电子, 当它作为次外层时, 最多只能容纳 18 个电子, 该电子层可能是 ( )

- A. M 层      B. N 层      C. L 层      D. Q 层

【难度】★【答案】A

8. R 元素的原子, 其次外层的电子数为最外层电子数的 2 倍, 则 R 可能是 ( )

- A. C      B. Be      C. Si      D. S

【难度】★【答案】C

9. 电子数相等的微粒叫等电子体, 下列各组微粒属于等电子体的是 ( )

- A.  $\text{N}_2\text{O}_4$  和  $\text{NO}_2$       B.  $\text{C}_2\text{H}_4$  和  $\text{NH}_4^+$   
C.  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{OH}^-$       D. NO 和 CO

【难度】★★【答案】C

10. 某元素 X 天然存在的一个原子中共有质子、中子、电子共 93 个, 其中 35 个粒子不带电, 则 X 元素的该原子的质量数为 ( )

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

【难度】★【答案】C

11. 某种元素的一价阴离子, 核外有 10 个电子, 则该元素的化学符号是 ( )

- A. K                      B. F                      C. Ne                      D. Na

【难度】★【答案】B

12. 在元素周期表的 1~18 号元素中, 原子核外电子层数等于最外层电子层数的元素的种类是 ( )

- A. 1 种                      B. 2 种                      C. 5 种                      D. 7 种

【难度】★【答案】B

13. 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 层的电子数恰为 A 原子的 L 层的电子数的 2 倍, A 和 B 分别是 ( )

- A. 硅原子和钠原子    B. 硼原子和氢原子    C. 氮原子和碳原子    D. 碳原子和铝原子

【难度】★★★★【答案】D

14. 原子核外共有  $n$  个电子层 ( $n > 3$ ), 则  $(n-1)$  层最多容纳的电子数为 ( )

- A. 8 个                      B. 18 个  
C. 32 个                      D.  $2(n-1)^2$  个

【难度】★【答案】B

15. 三种元素 X、Y、Z 的原子, 最外层电子数之和为 17, 核内质子数之和为 31, 则这三种元素是 ( )

- A. N、P、Cl    B. P、O、S    C. N、O、S    D. O、F、Cl

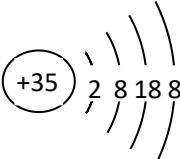
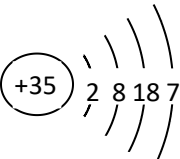
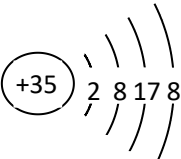
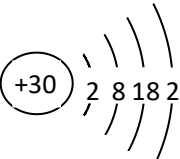
【难度】★★【答案】C

16. M 层有 2 个电子的元素 A 与 L 层有 6 个电子的元素 B 所形成的化合物, 其化学式为 ( )

- A. MgO                      B. CaS                      C. MgS                      D. BeO

【难度】★★【答

17. 元素 A 的核电荷数为 35, 它的原子结构示意图中, 正确的是 ( )

- A.     B.     C.     D. 

【难度】★【答案】B

18. X 原子的核电荷数为  $a$ , 它的阴离子  $X^{m-}$  与 Y 原子的阳离子  $Y^{n+}$  的电子层结构相同, 则 Y 原子的核电荷数为 ( )

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

【难度】★★【答案】A

19. 下列微粒中与  $\text{OH}^-$  离子具有不相同的质子数和相同的电子数, 该微粒可能为 ( ) 双选。

- A.  $\text{F}^-$       B.  $\text{Mg}^{2+}$       C.  $\text{NH}_2^-$       D.  $\text{CH}_4$

【难度】★【答案】BD

20. 写出下列微粒的结构示意图与电子式

- (1) 氦(He)原子 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;  
(2) 硼(B)原子 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;  
(3) 钙(Ca)原子 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;  
(4) 钾原子(K) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;  
(5) 硫原子(S) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;  
(6) 镁离子( $\text{Mg}^{2+}$ ) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;  
(7) 硫离子( $\text{S}^{2-}$ ) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;

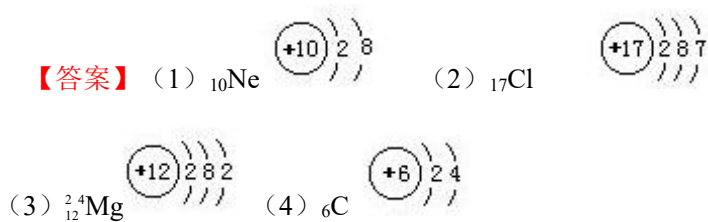
【难度】★【答案】略

21. 根据下列叙述, 写出微粒符号和原子结构示意图:

- (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) L 层电子数是 K 层两倍的原子: \_\_\_\_\_。

【难度】★

【答案】



22. 请写出五种化学性质不同的物质的化学式, 这些物质的原子核外都具有 10 个电子, 它们的化学式分别为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

【难度】★

【答案】Ne; HF;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{CH}_4$

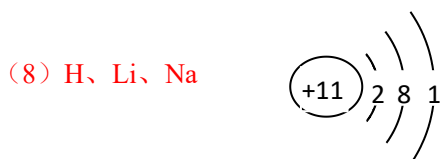
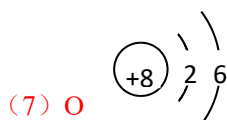
23. 在 1~18 号元素中, 填写符合下列要求的元素符号:



- (1) 原子 L 层上有 3 个电子的元素是\_\_\_\_\_。
- (2) 原子 M 层电子数为 L 层电子数一半的元素是\_\_\_\_\_。
- (3) 原子 K 层与 M 层上的电子数之和等于 L 层上的电子数的元素是\_\_\_\_\_。
- (4) 原子最外层电子数为其内层电子总数一半的元素是\_\_\_\_\_。
- (5) 原子最外层电子数等于其电子层数的元素是\_\_\_\_\_。
- (6) 某元素最外层电子数是次外层电子数的 2 倍，该元素符号是\_\_\_\_\_。
- (7) 次外层电子数为最外层电子数的 1/3 的元素为\_\_\_\_\_, 其原子结构示意图为\_\_\_\_\_。
- (8) 最外层只有 1 个电子的元素有\_\_\_\_\_, 其中核电荷数最大的元素的原子结构示意图为\_\_\_\_\_。

【难度】★

【答案】(1) B; (2) Si; (3) S; (4) Li; P; (5) H; Be; Al; (6) C;



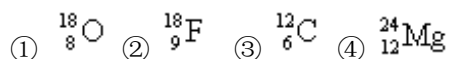
24. 下列各题中的物质均由核电荷数为 1~10 的元素组成。请按下列要求填写化学式:

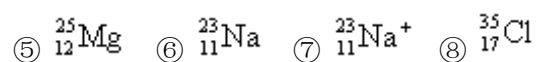
- (1) 只有 2 个原子核和 2 个电子构成的分子\_\_\_\_\_。
- (2) 1 个最外层有 5 个电子和 3 个只有 1 个电子的原子结合的分子\_\_\_\_\_。
- (3) 1 个最外层有 4 个电子的原子和 2 个最外层有 6 个电子的原子结合的分子\_\_\_\_\_。
- (4) 由 3 个最外层是 6 个电子的原子结合而形成的分子\_\_\_\_\_。
- (5) 由 2 个原子核、10 个电子结合而形成的分子\_\_\_\_\_。
- (6) 由 5 个原子核、10 个电子结合而形成的分子\_\_\_\_\_。

【难度】★

【答案】(1) H<sub>2</sub>; (2) NH<sub>3</sub>; (3) CO<sub>2</sub>; (4) O<sub>3</sub>; (5) HF; (6) CH<sub>4</sub>

25. 关于下面 8 种微粒的问题, 请分别选答。





(1) 中子数相同的微粒是 ( )。

- A. ④⑦    B. ①②③    C. ①②    D. ④⑥⑦

(2) 关于这些微粒的结构示意图的判断, 正确的是 ( )

- A. ⑥与⑦的相同    B. ④与⑥的相同  
C. ④与⑤的相同    D. 前三项都不对

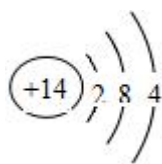
(3) 微粒的结构示意图中, 有 2 个电子层的结构有 ( )

- A. 3 种    B. 4 种    C. 5 种    D. 6 种

**【难度】★【答案】(1) D (2) C (3) B**

26. 某元素 R 的单质 8.4g, 跟足量氧气反应可生成  $\text{RO}_2$  18.0g, 已知元素 R 原子中所含质子数等与中子数。(1) 求 R 的相对原子质量; (2) 写出 R 原子的结构示意图。

**【难度】★**



**【答案】(1) 28; (2) Si;**