

魔法化学同步学与练

——高一——

厉江海 主编

长征出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

魔法化学同步学与练 . 高一 / 厉江海主编 . —北京: 长征出版社, 2004

ISBN 7-80015-986-8

. 魔... . 厉... . 化学课—高中—教学参考资料 . G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 032954 号

魔法化学同步学与练 高一

主创设计 / 魔法教育发展研究中心

电 话 / 010 - 80602977

网 址 / [ttp: www. magic365. com](http://www.magic365.com)

出 版 / 长征出版社

(北京市西城区阜外大街 34 号 邮编: 100832)

行销企划 / 北京九恒世纪文化有限公司

(服务热线: 010 - 80602977)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 /

开 本 / 880 × 1230 1/16

字 数 / 4032 千字

印 张 / 126 印张

版 次 / 2005 年 1 月第 1 版

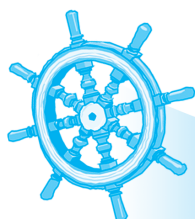
印 次 / 2005 年 1 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 7-80015-986-8 G · 298

全套定价 / 158.00 元

目录

第五章 物质结构 元素周期律	
第一节 原子结构	
第二节 元素周期律	
第三节 元素周期表	
第四节 化学键	
本章测试	
第六章 氧族元素 环境保护	
第一节 氧族元素	
第二节 二氧化硫	
第三节 硫酸	
第四节 环境保护	
本章测试	
第七章 碳族元素 无机非金属材料	
第一节 碳族元素	
第二节 硅和二氧化硅	
第三节 无机非金属材料	
本章测试	



第五章

物质结构 元素周期律

* 第一节 原子结构 *



核心知识归纳

原子的构成

——原子是由原子核和核外电子构成的,而原子核是由质子和中子构成的,整个原子不显电性,质子带正电荷,中子不带电,核外电子带负电荷。

易错点:

结构示意图和微粒符号的书写。

各微粒之间 存在的关系

——核电荷数 = 核内质子数 = 核外电子数
质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N) 离子所带电荷数 = 质子数 - 核外电子数

原子核外电子 运动的特征

——电子运动的规律与宏观物质不同,不能同时准确测定电子在某一时刻所处的位置与运动速率,也不能画出其运动轨迹。

特别注意:

电子云的疏密程度不表示电子的多少,而表示电子在原子核外空间单位体积内出现的机会有多少。

电子云

——电子云是电子运动规律的形象化示意图,电子云的疏密程度表示电子在原子核外空间单位体积内出现的机会的多少。

原子核外 电子排布

——多电子原子的电子可看成按一定的排布规律进行分层排布。



难点重点突破

一、化学变化中最小的微粒是原子,它是由什么微粒构成的,这些微粒的电性、电量和质量关系是怎样的?

学法建议:

可以先由学生回忆初中所学的知识,再进行巩固,加深。

原子的结 构分析

——构成原子的微粒有质子、中子和电子三种,其中,质子和中子构成了原子的原子核,居于原子的中心,电子在核外做高速的运动。

↓

微粒电性
分析

——1 个电子带一个单位的负电荷,1 个质子带一个单位的正电荷,中子不显电性,因为整个原子不显电性,所以在原子里,质子数 = 核外电子数。

微粒质量
分析

——原子核在原子中占有的空间很小,如果把原子比作一座十层大楼,原子核就相当于放置在这所大楼中央的一个樱桃,它所占的体积为整个原子体积的几千万分之一。原子核所占体积虽小,但它几乎集中了整个原子的质量,一个质子的质量为 $1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$, 一个中子的质量为 $1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$, 而一个电子的质量为 $9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 。如果将以上质量与 ^{12}C 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 相比较,质子和中子的相对质

特别注意：

原子核所占的空间很小,但它的质量非常大,一般我们都将电子的质量忽略不计,所以在计算时,离子所用的相对原子质量和相应的原子是一致的。

量近似等于 1, 电子的相对质量约为 $\frac{1}{1836}$ 。

质量数 定义

—— 因为电子的质量相对于质子的质量很小,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整数值加起来,所得数值便近似等于该原子的相对原子质量,称为质量数。质量数可以看作原子的近似相对原子质量。根据以上定义,可以得出如下关系:

$$\text{质量数}(A) = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$$

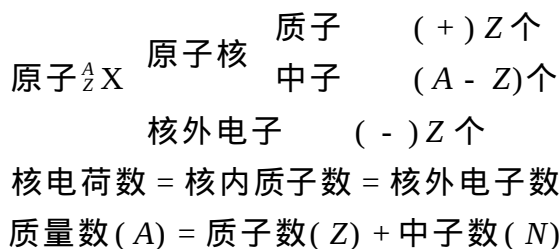
根据以上公式,只要知道三个数值中的任意两个,就可以推算出另一个来。

原子的表示方法

——质量数为 A , 质子数为 Z 的原子可表示为 ${}^A_Z X$, 例如 ${}^{12}_6 C$ 表示质量数为 12, 原子核内有 6 个质子和 6 个中子的碳原子。

总结

——组成原子的各微粒之间的关系如下：



二、某元素 X 的元素符号周围有如下的位置可以标上数字, ${}_n^m\text{X}_q^a$ 中 m 、 n 、 a 、 p 、 q 分别表示什么?

m 、 n 意义分析

—— m 表示该原子的质量数, n 表示该原子的质子数,如果在某元素符号的周围标上 m 和 n ,表示该原子是质子数和质量数确定的

原子,我们还可以根据 m 、 n 的数值计算出该原子中含有的中子数。中子数 = 质量数 - 质子数。若题目中要求标明某原子的质量数和质子数,则必须将 m 、 n 标出;若未作要求,则可以不写。

 a 意义分析

—— a 表示该元素的化合价,若不为 0,则应标上正号或负号。如: CaCO_3 中所有元素的化合价可标为 $\text{Ca}^{+2}\text{C}^{+4}\text{O}_3^{-2}$ 。若题目中要求标出某化合物或单质中某元素的化合价,则必须在正确的位置标出 a ,若未作要求,则可以不写。

特别注意:

m 、 n 、 a 、 p 、 q 这几个数字哪些是必须书写的,哪些是按要求书写的,书写的时候须将位置写准确。

 p 意义分析

—— p 表示离子所带的电荷数,除了标上数字外,还需在数字后标上正号或者负号表示该离子是阳离子还是阴离子。如:铁离子可表示为 Fe^{3+} ,硫离子可表示为 S^{2-} ,若某离子带 1 个正电荷或 1 个负电荷,则 1 可以省略不写,但是正号和负号不可以省略。写离子符号时, p 不可以省略。

 q 意义分析

—— q 表示该化合物或单质分子中含有该原子的个数,即在某化学式中该原子有几个,若只有一个该原子,1 可以省略不写。写化学式时,若 q 不为 1,也不可以省略。

总 结

—— ${}_n^m\text{X}_q^a$ 中 m 、 n 、 a 、 p 、 q 这几个数字的位置不同,表示的含义也不同。

三、离子中电子数、质子数以及中子数与相应的原子或原子团有什么关系?

分析 1

——原子或原子团失去或得到电子,成为带电荷的原子,即离子,失去电子得到的是阳离子,得到电子得到的是阴离子。离子所带的电荷数与原子或原子团在化学反应中失去或得到的电子数相等,失去几个电子,阳离子就带几个单位的正电荷,得到几个电子,阴离子就带几个单位的负电荷。如:钠原子失去 1 个电子形成钠离子,钠离子就带 1 个单位的正电荷,用符号表示为 Na^+ ;硫原子得到 2 个电子形成硫离子,硫离子就带 2 个单位的负电荷,用符号表示为 S^{2-} 。

学法建议:

可以从离子的定义入手,结合初中所学的有关知识,找出离子中电子数、质子数以及中子数与相应的原子或原子团的关系。

分析 2

——无论是形成阴离子还是阳离子,质子数和中子数都没有发生变化,因此离子的质子数和中子数等于相应的原子或原子团的质子数和中子数。

如:钠原子($^{23}_{11}\text{Na}$)的质子数为 11,中子数为 12,质量数为 23;钠离子($^{23}_{11}\text{Na}^+$)的质子数也为 11,中子数也为 12,质量数也为 23。 OH^- (已知氧原子的质量数为 16,氢原子的质量数为 1)的质量数为 17,中子总数为 8。

分析 3 ——计算时,离子所用的相对原子质量与相应的原子或原子团相同,因为电子的质量可以忽略不计。

离子所带电荷数 = 质子数 - 核外电子数

总结 ——当质子数(核电荷数) > 核外电子数时,该离子是阳离子,带正电荷;
当质子数(核电荷数) < 核外电子数时,该离子是阴离子,带负电荷。

四、有人说:“电子云中的一个点代表一个电子”这句话是否正确,为什么?氢原子的电子云有何特点?

分析 1 ——宏观物体的运动,如天体的运行、导弹的发射、车辆的行驶等都有确定的轨道,可以用宏观物体的运动规律准确的测出它们某一时刻所处的位置和运动速度,可以描画出它们的运动轨迹。原子很小,电子在原子核外很小的空间作高速运动,其运动规律与普通物体不同,没有固定的轨道,所以,我们不能准确地测出电子在某一时刻运行的速度和所处的位置和运动速度,也不能描画出它们的运动轨迹。

分析 2 ——电子运动特点是:(1)质量很小,带负电荷;
(2)运动的空间很小;(3)运动速度非常快。由于电子难以捕捉,又没有确定的轨道,所以我们只能指出电子在原子核外空间某处出现机会的多少。通常用小黑点的疏密来表示电子在核外一定范围内出现,这些小黑点就像一团云雾笼罩在原子核周围,被人们形象地称为“电子云”。电子云中的小黑点表示电子曾经在那里出现过一次。黑点多的地方,即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多,反之,出现的机会少。

特别注意:

电子云是一种形象的描述形式,并非真有带负电的云雾包围着原子核。一般情况下,只需了解氢原子的电子云特点。

分析 3 ——氢原子的周围只有一个电子,运动情况比较简单,它的电子云形状是球形对称的,特点是中间密,四周疏,即靠近氢原子核的地方,电子出现的机会多,反之,出现的机会少。

学法建议:

可通过相关模型或多媒体软件来更好地了解氢原子的电子云特点。

总结 ——电子云是形象地描述电子运动特征的,其中每个小黑点只表示电子曾经在那里出现过一次,并不是指一个电子。氢原子电子云形状是球形对称的,特点是中间密,四周疏。

五、多电子原子的电子的排布规律是怎样的？

分析 1 ——含多个电子的原子里电子能量并不相同,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,为了便于说明,通常用电子层来表明运动的电子离核远近的不同。因此,电子就可以看作是在能量不同的电子层上运动的。

分析 2 ——电子层的划分如下:

电子层数	1	2	3	4	5	6	7
符 号	K	L	M	N	O	P	Q
离核距离	近 → 远						
能量大小	低 → 高						

核外电子的分层运动,又叫核外电子的分层排布。电子一般总是最先排布在能量最低的电子层里,即最先排布在 K 层,当 K 层排满后,再排布 L 层等。

分析 3 ——核外电子的排布规律是:

- (1)各电子层最多容纳的电子数目是 $2n^2$ 个。 n 代表电子层数,第一层即 K 层最多容纳 2 个电子,第二层即 L 层最多容纳 8 个电子。
- (2)最外层电子数目不超过 8 个(K 层为最外层时不超过 2 个)
- (3)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。
- (4)核外电子总是先排布在能量最低的电子层,然后由里向外依次排布在能量逐步升高的电子层里。

这几条规律要联系起来理解,如:当 O 层为次外层时,最多能排的电子不是 50 个,而是 18 个。

总 结 ——多电子原子的电子排布并不是杂乱无章的,而是遵循一定的规律的。

学法建议:

可先根据课本上的稀有气体元素原子的电子层排布,总结出核外电子的排布规律,再根据核外电子的排布规律写出一些原子的原子结构示意图。



解题方法技巧

1

填写下列表格

原子	核内质子数	核外电子数	核内中子数	质量数
	1			1
$^{35}_{17}\text{Cl}$				
	15		16	
		6		13

解析 本题考查的是核内质子数、核外电子数、核内中子数以及质量数的关系,根据所学的知识,原子中核电荷数 = 核内质子数 = 核外电子数;质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)。另外,本题中要求熟记 1 ~ 18 号元素的元素符号和名称,根据质子数推算出该元素的元素符号。

第一行中质子数为 1,是 H 原子,核外电子数也是 1,质量数也为 1,所以中子数 = $1 - 1 = 0$;该原子可写成 ${}^1_1\text{H}$;

第二行中根据 ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 可推出,该原子的质子数为 17,核外电子数也为 17,质量数为 35,中子数 = $35 - 17 = 18$;

第三行中质子数为 15,是 P 原子,核外电子数也是 15,根据中子数为 16,得出质量数 = $15 + 16 = 31$,该原子可写成 ${}^{31}_{15}\text{P}$;

第四行中核外电子数为 6,所以质子数也为 6,为 C 原子,质量数为 13,所以中子数 = $13 - 6 = 7$,该原子可写成 ${}^{13}_6\text{C}$ 。

规律方法:

这类题目要求熟练掌握 1 ~ 18 号元素,另外抓住两个公式即可解决。

答案

原子	核内质子数	核外电子数	核内中子数	质量数
${}^1_1\text{H}$	1	1	0	1
${}^{35}_{17}\text{Cl}$	17	17	18	35
${}^{31}_{15}\text{P}$	15	15	16	31
${}^{13}_6\text{C}$	6	6	7	13

2

R^{n+} 离子有 a 个电子,其质量数为 A ,则原子核内的中子数为 ()

A $A - a + n$

B $A - a - n$

C $A + a - n$

D $A + a + n$

解析 根据离子所带电荷数 = 质子数 - 核外电子数,得出质子数 = 离子所带电荷数 + 核外电子数 = $n + a$,再根据质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N),得出中子数 = 质量数 - 质子数 = $A - (n + a) = A - n - a$ 。

答案 B

解题技巧:

本题要抓住离子所带电荷数 = 质子数 - 核外电子数的公式,注意该公式对于阴离子和阳离子都适用,若为阴离子,该公式中离子所带电荷数应为负值。

拓展变式 R^{n-} 离子有 a 个电子, 其质量数为 A , 则原子核内的中子数为 ()

A $A - a + n$

B $A - a - n$

C $A + a - n$

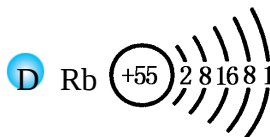
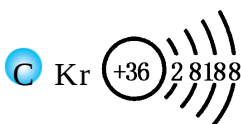
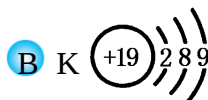
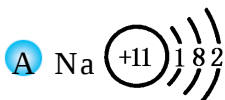
D $A + a + n$

解析 根据离子所带电荷数 = 质子数 - 核外电子数, 得出质子数 = 离子所带电荷数 + 核外电子数 = $-n + a$, 再根据质量数 (A) = 质子数 (Z) + 中子数 (N), 得出中子数 = 质量数 - 质子数 = $A - (-n + a) = A + n - a$ 。

答案 A

3

下列原子结构示意图中, 正确的是 ()



解析 解决这类题目需要综合考虑核外电子的排布规律。A 选项违反了“核外电子总是先排布在能量最低的电子层, 然后由里向外依次排布在能量逐步升高的电子层里”这一规律; B 选项违反了“最外层电子数不得超过 8 个”这一规律; C 选项正确, D 选项违反了“各电子层最多容纳的电子数目是 $2n^2$ 个”这一规律, M 层应排 18 个电子。

答案 C

拓展变式 1. 根据核外电子的排布规律, 画出下列元素原子的结构示意图。

(1) $_{14}\text{Si}$ (2) $_{20}\text{Ca}$ (3) $_{35}\text{Br}$ (4) $_{54}\text{Xe}$

2. 写出下列离子的离子结构示意图

(1) Mg^{2+} (2) Li^{+} (3) F^{-} (4) S^{2-}

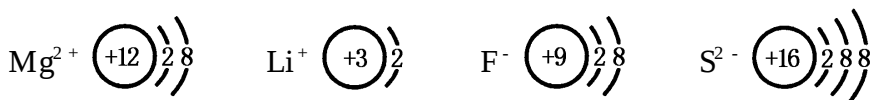
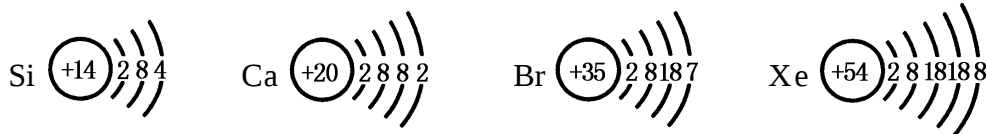
解析 原子结构示意图的书写, 首先需写出原子的质子数, 并在前面加“+”号, 再用圆圈加在外面, 表示原子核, 再用弧线表示电子层, 弧线上的数字表示该层电子数, 每一层排多少个电子应该根据核外电子的排布规律来排布。

原子得到或失去电子后形成离子, 离子的离子结构示意图的书写与原子结构示意图的书写方法相似, 只是最外层电子一般都达到了稳定结构。

解题技巧:

要根据核外电子的排布规律综合起来判断。

答案



点金

思维拓展发散

4

与 OH^- 具有相同质子数和电子数的微粒是

()

- A F^- B NH_3 C H_2O D Na^+

思维互动:

师: OH^- 的质子数和电子数分别为多少?生: OH^- 的质子数是 9, 电子数是 10。

师: 如何解决这道题目?

生甲: 分别求出所给选项中的质子数和电子数即可。

生乙: 根据所学的知识, 在掌握 10 电子微粒的基础上, 找出与 OH^- 所带的电荷数相等的即符合条件。

解析 解法一:

OH^- 的质子数是 9, 电子数是 10。要求与 OH^- 所带的质子数和电子数相同, 分别求出选项中的微粒的质子数和电子数, 再进行比较可得出结论。

A 选项中 F^- 的质子数是 9, 电子数是 10, 与 OH^- 相同。

B 选项中 NH_3 的质子数是 10, 电子数是 10, 质子数与 OH^- 不同。

C 选项中 H_2O 的质子数是 10, 电子数是 10, 质子数与 OH^- 不同。

D 选项中 Na^+ 的质子数是 11, 电子数是 10, 质子数与 OH^- 不同。

解法二:

OH^- 属于 10 电子微粒, 可以根据所学的知识, 10 电子的原子是 Ne, 它是单原子分子, 其他 10 电子分子可在 10 号元素前寻找一些元素, 它们的氢化物为 10 电子分

思维延伸:

要求离子的质子数和电子数都相等, 它们必须都属于阳离子, 或都属于阴离子, 且所带的电荷数必须相等。

子;10 电子的阳离子可以在 10 号元素以后的元素进行寻找,另外, NH_4^+ 和 H_3O^+ 也是 10 电子的阳离子;10 电子的阴离子可以在 10 号元素以前的元素进行寻找,但是容易形成阴离子的只有氟和氧,另外, OH^- 和 NH_2^- 也是 10 电子的阴离子。这样,我们可以列出 10 电子的微粒,并求出它们的质子数。

发散技巧:

掌握 10 电子的分子和离子对于解决一些推断题和选择题都有一定的帮助。

10 电子微粒:

10 电子的分子	符号	Ne	HF	H ₂ O	NH ₃	CH ₄
	质子数	10	10	10	10	10
10 电子的阳离子	符号	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	NH ₄ ⁺	H ₃ O ⁺
	质子数	11	12	13	11	11
10 电子的阴离子	符号	F ⁻	O ²⁻	OH ⁻	NH ₂ ⁻	
	质子数	9	8	9	9	

根据上表,我们可以得出这样的结论,要使微粒的质子数和电子数都相等,这些微粒可以都是分子,如果是离子,则必须都是阳离子或者都是阴离子,且这些微粒所带的电荷数必须相等。

答案 A

5

有两种气态单质 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, 而分子数之比为 2 : 3。A 和 B 的原子核内质子数都等于中子数, A 原子 L 层电子数是 K 层电子数的 3 倍。(1) A、B 的元素符号分别是什么? (2) 中 A_m 的 m 值是几?

思维互动:

师: 本题中 A、B 两种元素哪种元素可以先确定?

生: 根据“ A 原子 L 层电子数是 K 层电子数的 3 倍 ”可确定 A 是 O 元素。

师: 如何确定 B 的元素符号?

生: 根据一定质量的 A 和一定质量的 B 所含的原子数相等。

解析 本题涉及质量、物质的量、摩尔质量及粒子个数之间的关系, 另有原子结构和原子核外电子排布的知识, 由于涉及知识较多, 解题时须做到思路清晰, 心中有数。

因为 A 原子 L 层电子数是 K 层电子数的 3 倍,又因为 K 层排 2 个电子,所以 A 原子为 O 原子, A_m 是氧的单质。

设 B 的相对原子质量为 x ,

$$\frac{2.4}{16m} \times m = \frac{2.1}{x \times n} \times n$$

所以 $x = 14$

因为 B 的原子核内质子数等于中子数,所以 B 的质子数为 $\frac{14}{2} = 7$,即 B 为氮元素。

由分子数之比为 2 : 3 得:

$$\frac{2.4}{16m} : \frac{2.1}{14n} = 2 : 3$$

所以 $n : m = 2 : 3$

当 $n = 2$ 时, $m = 3$ 。

此时 A_m 为 O_3 , A_m 中的 m 值是 3。

答案 (1)A 的元素符号是 O,B 的元素符号是 N。(2) A_m 的 m 值是 3。

思维延伸:

本题看似复杂,实际上只要找到突破点,即先判断 A 是 O 元素,再理清相应的关系,即可解决本题。这类要求判断是何种元素的题目,要从已知条件中寻找突破点,然后再根据其他条件,逐一解决。



潜能挑战测试

基础知识

- 据报导,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 272,该元素的核电荷数为 ()
 A 161 B 272
 C 111 D 433
- 某元素的一种原子为 A_ZX ,则构成该原子的微粒总数为 ()
 A Z B A C $A + Z$ D $A - Z$
- 元素原子中,质子数和中子数的关系是 ()
 A 大于 B 小于
 C 等于 D 不能确定
- 某微粒用 ${}^A_ZR^{n+}$ 表示,下列关于该微粒的叙述正确的是 ()
 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 = $Z + A$
- 含 6.02×10^{23} 个中子的 7_3Li 质量是 ()

- ☐ A $\frac{4}{7}$ g ☐ B 4.7 g ☐ C 7.4 g ☐ D $\frac{7}{4}$ g
- 6 核外电子层结构相同的一组微粒是 ()
☐ A K^+ 、 Ca^{2+} 、Ar、 S^{2-} ☐ B Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、Ne
☐ C Na^+ 、 F^- 、 S^{2-} 、Ar ☐ D Mg^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 S^{2-}
- 7 下列两种微粒所含电子数相同,质子数不相同的是 ()
☐ A NH_2^- 和 OH^- ☐ B Mg^{2+} 和 Al^{3+}
☐ C HF 和 H_2O ☐ D NH_4^+ 和 Na^+
- 8 原子在化学反应中,发生了变化的是 ()
☐ A 质子数 ☐ B 中子数
☐ C 电子数 ☐ D 质量数
- 9 完全由与氖原子核外电子排布相同的离子组成的化合物是 ()
☐ A MgBr_2 ☐ B Na_2S ☐ C NaF ☐ D K_2O
- 10 下列关于氢原子电子云示意图说法中,正确的是 ()
☐ A 小黑点的疏密表示电子在核外空间单位体积内的多少
☐ B 氢原子核外一层带负电荷的云雾
☐ C H 原子的电子云是球形对称的
☐ D 每个小黑点表示一个电子
- 11 某元素的原子核外有 3 个电子层,最外层有 5 个电子,该元素是 ()
☐ A S ☐ B Al ☐ C Si ☐ D P
- 12 已知 R^{2-} 的核内有 x 个中子,质量数为 A ,则 m g 该离子含电子的物质的量为 ()
☐ A $m(A - x)/A \text{ mol}$ ☐ B $m(x + 2)/A \text{ mol}$
☐ C $m(A - x + 2)/A \text{ mol}$ ☐ D $m(A - x - 2)/A \text{ mol}$
- 13 科学家几年前制造出第 112 号新元素,其原子的质量数为 277。关于该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}C 原子质量的 277 倍
☐ D 其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为 277 : 12
- 14 下列对于多电子的原子叙述正确的是 ()
☐ A 核外所有电子所具有的能量相同
☐ B 核外电子是在同一层上运动的

- ☒ C 核外电子是分层运动的
☐ D 有些电子是在同一层上运动的
- 15 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,则下列关系式正确的是 ()
- ☒ A $a = b + m - n$ ☐ B $a = b - m + n$
☐ C $a = b + m + n$ ☐ D $a = b - m - n$
- 16 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_____、_____、_____、_____、_____。
- 17 下列各题中的物质均由核电荷数为 1~10 的元素组成,按要求填写化学式。
- (1)只由两个原子核和两个电子组成的分子是_____;
- (2)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是_____;
- (3)1 个最外层有 5 个电子的原子和 3 个最外层只有 1 个电子的原子结合的分子是_____;
- (4)由 3 个最外层有 6 个电子的原子结合而形成的分子是_____;
- (5)由 5 个原子核 10 个电子结合而成的分子是_____。
- 18 (1)A 元素的原子 K 层与 L 层电子数之和比 L 层与 M 层电子数之和多一个电子,B 元素的原子 M 电子层电子数比 A 元素的原子 M 层电子数多 5 个电子,则 A 是_____,B 是_____。
- (2)有 a、b、c、d 四种元素,a、c、d 原子有相同的电子层,且最外层电子数都没有达到稳定结构。a 的 M 层比 c 的 M 层多 4 个电子,比 d 的 M 层少 2 个电子,b 原子的 L 层比 a 原子的 L 层少 3 个电子,则 a 是_____,b 是_____,c 是_____,d 是_____。
- 19 有 V、W、X、Y、Z 五种元素,它们的核电荷数依次增大,且都小于 20,其中:X、Z 是金属元素;V 和 Z 元素原子的最外层都只有一个电子;W 和 Y 元素原子的最外层电子数相同,且 W 元素原子 L 层电子数是 K 层电子数的 3 倍;X 元素原子的最外层电子数是 Y 元素原子最外层电子数的一半。由此推知(填元素符号):V 是_____,W 是_____,X 是_____,Y 是_____,Z 是_____。由这些元素组成的一种结晶水合物的化学式是_____,俗称_____。
- 20 某元素 R 的 +3 价阳离子有 10 个电子,原子核中有 14 个中子,则该元素的原子组成可表示为_____。

思维拓展

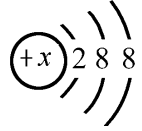
- 21 三种元素的微粒 X^{m-} 、 Y^{n+} 、 Z^{p+} 都有相同的电子层结构, 已知 $n > p$, 则它们的核内质子数(依次用 X 、 Y 、 Z 表示)关系式为 ()
 A $X = Y = Z$ B $X > Z > Y$ C $Y > Z > X$ D $Z = Y > X$
- 22 已知 R^{2-} 离子的核内有 x 个中子, R 质量数为 m , 则 n 克 R^{2-} 离子里含有电子的物质的量为 ()
 A $\frac{n(m-x)}{m}$ B $\frac{m-x+2}{m \cdot n}$
 C $\frac{n(m-2-x)}{m}$ D $\frac{n(m-x+2)}{m}$
- 23 在同温同压下 1 mol 氩气和 1 mol 氟气具有相同的 ()
 A 质子数 B 质量 C 原子数 D 体积
- 24 核内中子数为 N 的 R^{2+} 离子, 质量数为 A , 则 n 克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 $\frac{n}{A}(A-N+6) \text{ mol}$
- 25 金属 M 的硫酸盐化学式为 $M_a(\text{SO}_4)_b$, 则该金属氯化物化学式为 ()
 A $\text{MCl}_{\frac{b}{a}}$ B $\text{MCl}_{\frac{a}{b}}$
 C $\text{MCl}_{\frac{b}{2a}}$ D $\text{MCl}_{\frac{2b}{a}}$
- 26 X 、 Y 两元素的相对原子质量之比为 3 : 4, 由 X 、 Y 两元素组成的化合物中 X 、 Y 两元素质量之比为 3 : 8, 则此化合物化学式为 ()
 A X_2Y B XY C XY_2 D X_2Y_2
- 27 在原子的第 n 电子层中, 当 n 为最外层时, 最多容纳的电子数与 $(n-1)$ 层相同, 当 n 为次外层时, 最多容纳的电子数比 $(n+1)$ 层最多容纳的电子数多 10, 则 n 层是 ()
 A N 层 B M 层 C L 层 D K 层
- 28 假设 n 为电子层数, 下列说法中正确的是 ()
 A 原子核外的各个电子层最多容纳的电子数为 $2n^2$ 个
 B 原子核外的每个电子层所容纳的电子数都是 $2n^2$ 个
 C 原子的最外层有 1~2 个电子的元素都是金属元素
 D 原子的最外层电子数都小于或等于 8

- 29 两种元素的原子的核外电子层数之比与最外层电子数之比相等,则在前 10 号元素中,满足上述关系的元素共有 ()

☐ A 1 对 ☐ B 两对 ☐ C 三对 ☐ D 四对

- 30 某金属氧化物的化学式为 M_2O_3 , 电子总数为 50, 每个 M 的离子有 10 个电子, 已知其中每个氧原子核中有 8 个中子, 且 M_2O_3 的相对分子质量为 102, 则每个 M 的原子核内的中子数为 ()

☐ A 10 ☐ B 13 ☐ C 14 ☐ D 21

- 31 有几种主族元素的微粒的核外结构如右图所示:  其中:

- (1) 某微粒一般不和其他元素的原子反应, 这种微粒符号是_____;
- (2) 某微粒氧化性很弱, 但得到电子后还原性强, 且这种原子有一个单电子, 这种微粒符号是_____;
- (3) 某微粒还原性虽弱, 但失电子后氧化性强, 且这种原子得一个电子即达稳定结构, 这种微粒符号是_____。

- 32 某元素的原子 A_ZX 。1.11 g 该元素的氯化物 XCl_2 配成溶液后, 需要 20 mL 1 mol/L 的 $AgNO_3$ 溶液才能把氯离子沉淀完全, 可知此原子中: (1) X 的质量数是_____;
- (2) 已知该原子的质子数等于中子数; 则该原子的元素符号是_____。

应用创新

- 33 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, 氦的该种原子应表示为 ()

☐ A 3_4He ☐ B 3_2He ☐ C 4_2He ☐ D 3_3He

- 34 美国科学家将两种元素铅和氮的原子核对撞, 获得了一种质子数为 118, 质量数为 293 的超重元素, 该元素原子核内的中子数与核外电子数之差为 ()

☐ A 57 ☐ B 47 ☐ C 61 ☐ D 293

- 35 美国等国家发射的航天器将我国研制的磁谱仪带入太空, 其目的是探索反物质。反物质的主要特征是电子带正电荷, 质子带负电荷, 以下表示反物质酸碱中和反应的通式是 ()

☐ A $H^- + OH^+ = H_2O$ ☐ B $H^+ + OH^+ = H_2O$

☐ C $H^- + OH^- = H_2O$ ☐ D $H^+ + OH^- = H_2O$

- 36 有 A、B、C 三种元素, A 元素的原子最外层电子数是 2, B 元素的原子最外层得