

环节一

夯实基础

知识点 1 分子、原子

1. 构成物质的基本粒子

由原子构成的物质:所有金属、某些固态非金属单质(如 Si、金刚石);

由分子构成的物质: O_2 、 SO_2 、 H_2O 、 CH_4 、 C_2H_5OH 等;

由离子构成的物质: $NaCl$ 、 Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 $NaOH$ 、 $CuSO_4$ 等。

2. 分子、原子的区别和联系

粒子类型	分子	原子
概念	由分子构成的物质,分子是保持其化学性质的最小粒子	化学变化中的最小粒子
化学符号	化学式	元素符号
相似点	①质量和体积都很_____; ②都在_____运动; ③粒子间存在_____; ④都是构成物质的微粒	
区别	化学变化中,分子可以再分,原子不能再分	
联系	分子由原子构成	

3. 用分子、原子的观点解释物质的变化

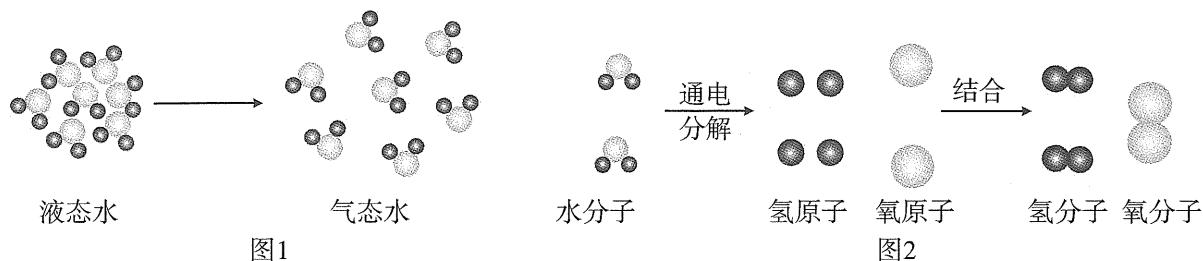
(1)丹桂飘香、湿衣服晾干、品红扩散等现象是分子_____的缘故。分子运动的快慢受温度的影响,温度越高,分子运动越_____。

(2)50 mL 酒精和 50 mL 水混合后体积小于 100 mL,是因为分子间存在间隔,物质的热胀冷缩、气体被压缩等现象是因为分子间的_____发生改变的缘故,其分子大小并未改变。

(3)在化学变化中,分子可以分成_____,原子又可以重新组合成新的_____。

(4)由分子构成的物质在发生物理变化时,分子本身不发生变化,但分子之间的间隔发生变化。如水蒸发为气态水(如图 1 所示)。

(5)由分子构成的物质在发生化学变化时,分子的种类发生变化。如水电解生成氢气和氧气(如图 2 所示)。



典例分析

【例】(不定项)下列有关事实的微观解释,不合理的是 ()

- A. 过氧化氢溶液是混合物——含有不同种分子
- B. 水变为水蒸气时,体积变大——水分子体积变大
- C. 电解水属于化学变化——原子种类发生改变
- D. 水与过氧化氢的化学性质不同——分子构成不同

注意事项:

分子的大小、质量和数量是不会随着物质三态的变化和热胀冷缩而发生变化的,变化的是分子间的间隔。

对应练习

1. 将变瘪的乒乓球放入热水中,能恢复原状。其微观解释正确的是 ()

- A. 分子质量增大
- B. 分子体积增大
- C. 分子间间隔变大
- D. 分子个数增多

知识点 2 原子的结构

1. 原子 {
 (带一个单位负电荷)
 原子核 {
 (带一个单位正电荷)
 (不带电)

在原子中,原子序数 = _____ = _____ = _____

注意事项:

- ① 原子不显电性;
- ② 不是所有的原子都有中子,如氢原子的中子数是 0。

2. 相对原子质量

以一种碳原子质量的 _____ 作为标准,其他原子的质量与它相比较所得到的比,作为这种原子的相对原子质量。

$$\text{公式: } A_r = \frac{\text{某原子的实际质量}}{\text{碳 12 原子的质量} \times \frac{1}{12}}$$

注意事项:

相对原子质量是一个比值,它的单位是标准“1”,一般化学计算时我们可采用相对原子质量的近似值。

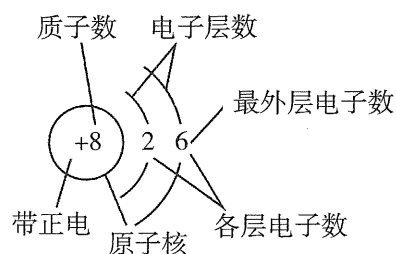
质子和中子的相对原子质量都约等于 _____。

相对原子质量(近似值) \approx _____ 数 + _____ 数。

3. 核外电子排布

(1) 原子核外的电子是_____排布的。可以用原子结构示意图表示。如氧原子的结构示意图如图所示。

1~20 号元素的原子核外电子排布规律: 第一层最多容纳 2 个电子, 第二层最多容纳 8 个电子, 最外层最多不超过 8 个电子, 若第一层为最外层时, 不超过 2 个电子。



(2) 最外层电子数与元素化学性质的关系

元素的分类	最外层电子数	得失电子趋势	化学性质	举例
金属元素	一般_____个	易_____电子, 使次外层变为最外层	不稳定	Na、Mg 等
非金属元素	一般_____个 4 个	易_____电子, 使最外层达到稳定结构	不稳定	O、Cl 等
稀有气体	_____个(氦为 2 个)	相对稳定, 不易得失电子	相对稳定	Ne、Ar 等

规律总结:

元素的化学性质与其原子的核外电子排布, 特别是最外层电子的数目关系密切。

典例分析

【例】一种铁原子的原子核内有 26 个质子和 30 个中子, 该原子的核外电子数是 ()
A. 4 B. 26 C. 30 D. 56

对应练习

- 铀是放射性元素, 制造原子弹的一种原料。“贫铀”是原子弹爆炸后的废料, 美国用贫铀制成“贫铀弹”轰炸南联盟, 给当地人民带来严重灾难。已知铀的相对原子质量是 235, 核内有 92 个质子。下列说法不正确的是 ()
A. 铀的核电荷数是 235 B. 铀是金属元素
C. 铀原子核外有 92 个电子 D. 铀的中子数是 143
- 下列关于原子的叙述正确的是 ()
A. 原子只能构成分子, 不能构成物质 B. 原子中不存在带电的粒子, 故原子不显电性
C. 原子是化学变化中的最小粒子 D. 任何原子的原子核都是由质子和中子构成的

知识点 3 离子

1. 概念: 带电的 _____ (或原子团) 叫做离子。带正电的离子叫做 _____, 带负电的离子叫做 _____。

原子中: 质子数 _____ 电子数;

阳离子中: 质子数 _____ 电子数;

阴离子中: 质子数 _____ 电子数。

2. 形成: 原子 $\xrightarrow{\text{得到电子}}$ 阴离子; 原子 $\xrightarrow{\text{失去电子}}$ 阳离子。

3. 离子符号:在元素符号或原子团符号右上角标明电量和电性(电量为 1 时需省略“1”)。

例如：钠离子_____、铝离子_____、亚铁离子_____、铁离子_____、铵根离子_____；

氯离子_____、硫离子_____、碳酸根离子_____、硫酸根离子_____。

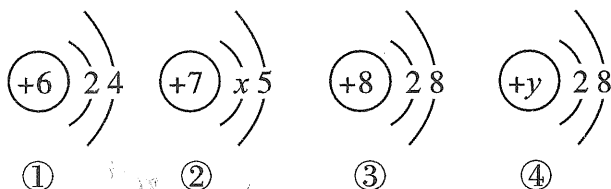
氯离子、硫离子、碳酸根离子、硫酸根离子。

4. 离子符号周围数字的意义

2Mg^{2+} → 表示每个镁离子带 2 个单位正电荷
 ↓
 → 表示 2 个镁离子

典例分析

【例】某四种元素的原子(或离子)结构示意图如图所示。下列说法错误的是 ()



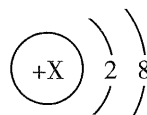
- A. ③表示 O^{2-}
B. ④中 y 一定等于 10
C. ①表示碳原子
D. ②中 $x=2$

对应练习

1. 对于 Mg^{2+} 和 Mg 两种粒子比较, 下列说法不正确的是 ()

- A. 它们的电子数不同
B. 它们的化学性质相同
C. 它们的质子数相同
D. 它们都是构成物质的粒子

2. 根据如图所示的原子(或离子)结构示意图,请回答下列问题:



- (1)若该图表示的是原子,则 X 的值是_____;
- (2)若该图表示的是带 2 个单位正电荷的阳离子,则 X 的值是_____;
- (3)若该图表示的是带 1 个单位负电荷的阴离子,则 X 的值是_____。

知识点 4 元素、元素周期表

1. 元素

_____相同的一类原子的总称。元素的种类由_____决定;元素的化学性质与_____关系最密切。

注意事项:

元素是宏观概念,只讲种类,不讲个数;只讲组成,不讲构成。

2. 地壳中含量排前四位的元素依次是 (用元素符号表示)。

地壳中含量最多的非金属元素是_____,地壳中含量最多的金属元素是_____。人体中含量排前三位的元素依次是_____。

3. 元素符号

(1)元素符号的书写原则:由一个字母表示的元素符号用大写,如 O、H 等;由两个字母表示的元素符号,第一个字母大写,第二个字母小写,如 Mg、Cu 等。

(2)元素符号表示的意义:



















宏观:表示某种_____;

微观:表示某种_____。

4. 元素周期表

元素周期表是学习和研究化学的重要工具。元素周期表共有_____个横行,每一横行叫一个_____,有_____个纵列;每一纵列叫一个_____(8、9、10 三个纵列合为一族),元素是按核电荷数顺序排列,因此核电荷数等于原子序数。

5. 元素周期表中的一些规律

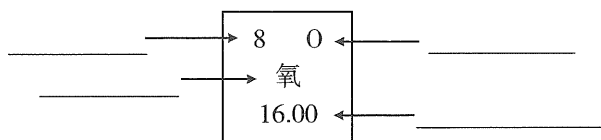
第一 周期	1 H 							2 He 
第二 周期	3 Li 	4 Be 	5 B 	6 C 	7 N 	8 O 	9 F 	10 Ne 
第三 周期	11 Na 	12 Mg 	13 Al 	14 Si 	15 P 	16 S 	17 Cl 	18 Ar 

(1)同一周期的元素,原子的_____相同,从左到右,最外层电子数依次_____;

(2)同一族的元素,_____相等,从上到下,_____递增,化学性质相似;

(3)_____的电子层数与周期数相等。

6. 元素周期表中每一格信息



典例分析

【例】丹霞地貌的岩层因含氧化铁而呈红色。在元素周期表中铁元素的有关信息如图所示, 下列关于铁的说法不正确的是 ()

A. 元素符号是 Fe

B. 属于金属元素

C. 原子序数是 26

D. 相对原子质量是 55.85 g

26	Fe
铁	
55.85	

对应练习

1. 钨在生活中具有重要的用途,可用作灯泡里的灯丝。如图所示是钨元素在元素周期表中的有关信息,下列说法正确的是 ()

A. 钨原子中的质子数是 74

B. 钨属于非金属元素

C. 钨原子核内有 74 个中子

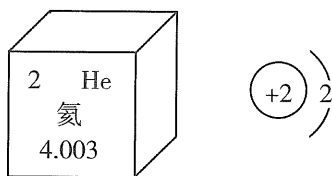
D. 钨的相对原子质量是 183.8 g

74	W
钨	
183.8	

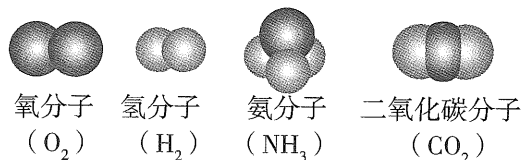
1. (2021·长沙)防疫期间常用酒精消毒,在消毒过程中我们能闻到酒精散发出的特殊气味,主要是因为 ()

A. 分子的体积很小
B. 分子间存在间隔
C. 分子在不停地做无规则运动
D. 分子可以再分

2. (2021·长沙)我国自主研发出超流氦大型低温制冷装备,打破发达国家的技术垄断,液氦是制造超低温的“神器”。根据如图所示的信息判断,下列关于氦的说法正确的是 ()



- A. 氦属于金属元素
B. 氦的元素符号是 He
C. 氦的相对原子质量是 4.003 g
D. 氦原子容易得到电子
3. (2020·长沙)“宏观——微观——符号”是学习化学的重要内容和方法。如图所示是几种分子的常见模型,请根据如图所示的信息分析,下列说法正确的是 ()



- A. 氧气含有氧元素,属于氧化物
B. 氢气由 2 个氢原子构成
C. 1 个氨分子由 1 个氮原子和 3 个氢原子构成
D. 二氧化碳含有碳元素,属于有机物
4. (2019·长沙)化学的学习使我们学会从微观角度认识宏观现象。下列宏观现象的微观

观解释正确的是 ()

A. 热胀冷缩——温度升高,粒子变大;温度降低,粒子变小
B. 电解水,水分子分解,生成氢分子和氧分子
C. 在一定条件下,CO₂ 气体会变成固体——此时,CO₂ 分子停止运动
D. 金刚石和石墨的物理性质存在较大差异的原因是构成它们的原子不同

5. (2018·长沙)下列说法错误的是 ()

A. 墙内开花墙外可以闻到花香,说明分子在不停地做无规则运动
B. 水分子是由氢分子和氧原子组成的
C. 在化学变化中,分子可以再分,而原子不能再分
D. 在物质发生化学变化时,元素不会改变

6. (2017·长沙)2016 年第一批“共享单车”进入长沙,方便长沙市民的绿色出行。随着夏季气温的升高,“共享单车”的充气轮胎容易发生爆炸的主要原因是 ()

A. 分子停止运动
B. 分子质量变大
C. 分子本身的体积变大,分子运动速率减慢
D. 分子间隔变大,分子运动速率加快

7. (2016·长沙)用分子的知识解释生活中的现象,其解释合理的是 ()

A. 八月桂花飘香说明分子总是在不停地做无规则运动
B. 水结成冰,是因为温度降低,分子停止运动
C. 酒精挥发说明酒精分子的体积增大
D. 碳单质在不同条件下燃烧可生成一氧化碳,也可生成二氧化碳,说明同种分子的化学性质不同

8. (2014·长沙)下列关于分子、原子与离子的认识中,错误的是 ()

- A. 原子构成分子,但不能直接构成物质
- B. 相同原子可以构成不同物质
- C. 原子核内的质子数等于核外电子数
- D. 分子、原子与离子都是构成物质的粒子

9. (2013·长沙)用分子的知识解释生活中的现象,其解释不合理的是 ()

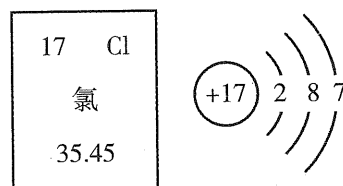
- A. 50 mL 水与 50 mL 酒精混合后,总体积小于 100 mL——分子之间存在间隔
- B. 八月桂花飘香——分子在不停地做无规则运动
- C. 1 滴水中约含有 1.67×10^{21} 个水分子——分子的质量和体积都很小
- D. 水结成冰——分子停止运动

10. (2012·长沙)下列说法不正确的是 ()

- A. CO 和 CO₂ 分子构成不同,所以化学性质不同
- B. 原子不显电性,是因为原子中不存在带电的粒子
- C. 不同元素间最本质的区别是质子数不同
- D. 原子得到或失去电子就变成离子

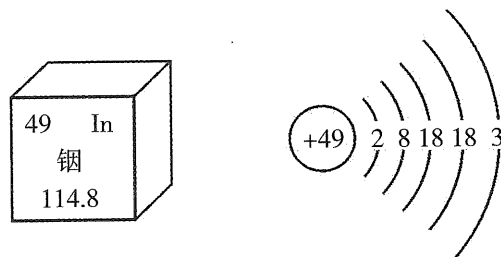
11. (2014·长沙)2014 年 5 月长沙地铁正式开通,极大方便了市民出行,但也限制了市民随意吃美食“臭豆腐”,因为在地铁车厢内吃“臭豆腐”会影响他人乘车舒适度。请你从分子的角度解释乘车禁止吃有异味食物的原因是_____。

12. (2015·长沙)如图所示是元素周期表中的氯元素及其原子结构示意图,下列说法正确的是 ()



- A. 氯元素属于金属元素
- B. 氯原子核内有 17 个质子
- C. 氯原子在化学反应中容易失去电子
- D. 氯的相对原子质量是 34.45 g

13. (2019·长沙)中国科学院院士张青莲教授主持测定铟等元素的相对原子质量的新值,为相对原子质量的测定作出卓越贡献。铟元素在元素周期表中的某些信息及其原子结构示意图如图所示,请回答下列问题:



- (1) 铟元素的相对原子质量是_____;
- (2) 铟原子的核电荷数是 49,在化学反应中铟原子容易_____ (填“得到”或“失去”)电子。

14. (2016·长沙)某原子的结构示意图如图所示,该原子的核电荷数是_____,核外有_____个电子层。

