

专题 5 微观结构与物质的多样性

第一单元 元素周期律和元素周期表

★教材 P125【理解应用】

1. **D** 【解析】主族元素的电子层数等于周期序数,最外层电子数等于主族的族序数,D 正确。
2. **C** 【解析】同一周期主族元素的原子,电子层数相同,从左到右最外层电子数逐渐增多,原子半径逐渐减小,失电子能力逐渐减弱,得电子能力逐渐增强,非金属性逐渐增强,A、B、D 正确,C 错误。
3. **C** 【解析】钠和镁同周期,钠的原子序数小,金属性比镁强,A 正确;溴和氯同主族,溴的原子序数大,非金属性比氯弱,B 正确;氮和磷同主族,氮的原子序数小,非金属性强,硝酸的酸性比磷酸强,C 错误;硫和氯同周期,硫的原子序数小,非金属性弱,气态氢化物(H_2S)的稳定性比 HCl 弱,D 正确。
4. **B** 【解析】元素周期表中有 7 个主族、7 个副族、1 个Ⅷ族和 1 个 0 族,A 正确;稀有气体元素的原子结构稳定,除 He 原子的最外层电子数为 2,其余稀有气体元素原子的最外层电子数为 8,B 错误;氢只有 1 个电子层,原子半径最小,C 正确;8 号元素氧位于第二周期ⅥA 族,D 正确。
5. **D** 【解析】S 和 P 同周期,P 的原子序数小,非金属性弱,最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$,A 不符合题意;Cl 和 Br 同主族,Cl 非金属性强于 Br,B 不符合题意;Na 和 Mg 同周期,Na 金属性强于 Mg,最高价氧化物对应水化物的碱性: $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2$,C 不符合题意; Na_2CO_3 的热稳定性强于 NaHCO_3 ,但不能用元素周期律解释,D 符合题意。
6. (1)Cl Cl (2)F F (3)硅、锗
7. 铷和钠均位于 I A 族,铷和钠均能与水反应: $2\text{Rb} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{RbOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$,铷的原子序数大,原子半径大,金属性强,Rb 与水反应更剧烈,反应产物的碱性: $\text{RbOH} > \text{NaOH}$ 。
8. 根据元素周期表和元素周期律,氮与氦和氩同族,且氮的原子序数小于氩、大于氦,因此氮的熔点和原子半径也介于二者之间,则氮的熔点范围是 $-189.4 \sim -111.8\text{ }^\circ\text{C}$,原子半径范围是 $191 \sim 218\text{ pm}$ 。
9. (1)地壳中含量最大的三种元素分别是氧、硅、铝,它们在周期表中的位置分别为第二周期ⅥA 族、第三周期ⅣA 族、第三周期ⅢA 族。氧、硅、铝均为主族元素,原子结构示意图分

别为 $\text{O} \begin{array}{c} \text{+8} \\ \text{2} \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 6 \end{array}$ 、 $\text{Si} \begin{array}{c} \text{+14} \\ \text{2} \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 8 \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 4 \end{array}$ 、 $\text{Al} \begin{array}{c} \text{+13} \\ \text{2} \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 8 \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 3 \end{array}$ 。

(2) 生物体中的四种大量元素分别是氧、碳、氢、氮，它们在周期表中的位置分别为第二周期 VI A 族、第二周期 IV A 族、第一周期 I A 族，第二周期 V A 族。氧、碳、氢、氮

均为主族元素，原子结构示意图分别为 $\text{O} \begin{array}{c} \text{+8} \\ \text{2} \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 6 \end{array}$ 、

$\text{C} \begin{array}{c} \text{+6} \\ \text{2} \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 4 \end{array}$ 、 $\text{H} \begin{array}{c} \text{+1} \\ \text{1} \end{array}$ 、 $\text{N} \begin{array}{c} \text{+7} \\ \text{2} \end{array} \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 5 \end{array}$ 。

第二单元 微粒之间的相互作用力

★教材 P133【理解应用】

1. D 【解析】氯分子的电子式为 $:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$ ，A 错误；氮分子的结构式为 $\text{N}\equiv\text{N}$ ，B 错误；溴化钠的电子式为 $\text{Na}^+[:\ddot{\text{Br}}:]^-$ ，C 错误；水分子的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ ，D 正确。

2. 离子键通常是在活泼金属元素和活泼非金属元素原子之间形成的，共价键通常是在非金属元素原子之间形成的。

Na_2O 和 HCl 的电子式均书写错误。 Na_2O 属于离子化合物，简单阳离子用离子符号表示，阴离子画出最外层电子，并用“[]”括起来，标注所带电荷数，其电子式应为 $\text{Na}^+[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}\text{Na}^+$ 。 HCl 为共价化合物，电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ 。

3. 氧化钾(K_2O)是由活泼金属元素与活泼非金属元素组成的，通过离子键结合； HF 是由非金属元素组成的，通过共价键结合。由氧、氟、氢、钾四种元素形成的离子化合物有 K_2O 、 K_2O_2 、 KO_2 、 KF 、 KH 、 KOH 等；共价化合物有 OF_2 、 HF 、 H_2O 、 H_2O_2 等。

4. 氢分子、氯分子、氮分子的电子式分别为 $\text{H}:\text{H}$ 、 $:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$ 、 $:\text{N}::\text{N}:$ ，氢分子中 H 原子最外电子层有 2 个电子，其余分子各原子的最外电子层均为 8 电子稳定结构。

5. 乙烷、乙烯、乙炔的电子式分别为 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \text{H}:\text{C}:\text{C}:\text{H} \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 、 $\text{H}:\text{C}::\text{C}:\text{H}$ 、 $\text{H}:\text{C}:::\text{C}:\text{H}$ 。

6. 氟化钠是由活泼金属元素与活泼非金属元素组成的离子化合物，其电子式为 $\text{Na}^+[:\ddot{\text{F}}:]^-$ 。

7. ①③ ②

第三单元 从微观结构看物质的多样性

★教材 P140【理解应用】

1. D 【解析】 SO_2 和 SO_3 分子式不同，不互为同分异构体，A 错误；碘晶体和碘蒸气是 I_2 的两种不同形态，属于同种物质，B



错误; $^{16}_8\text{O}$ 和 $^{18}_8\text{O}$ 是氧元素的两种核素,是同位素,C错误,D正确。

2. D 【解析】HCl 是共价化合物,A 错误; I_2 晶体受热转变成碘蒸气,吸收的热量用于克服分子间作用力,B 错误;氧气(O_2)和臭氧(O_3)是氧元素形成的不同单质,属于同素异形体,C 错误;有机化合物 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{N—CH}_2\text{—COOH}$ 的分子式均为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$,它们的结构不同,互为同分异构体,D 正确。

3. C 【解析】A 项,干冰为固态的 CO_2 ,与 CO_2 气体为同一种物质,错误;B 项,三者互为同位素,错误;C 项,可以通过改变碳原子的排列方式实现石墨和金刚石的转化,正确;D 项,石墨和石墨烯物理性质不同,错误。

4. D 【解析】晶体有固定的熔点,微粒在空间内有序排列;非晶体没有固定的熔点,C 错误,D 正确。石蜡为非晶体,常温下为固态,且硬度小,则 A、B 错误。

5. A 【解析】 H_2O 和 H_2O_2 分子式不同,不互为同分异构体。

6. 原子(除稀有气体外)最外层电子数未达到稳定结构,可通过得失电子与其他原子形成离子键,或通过共用电子对与其他原子形成共价键,再进一步形成物质,且构成物质的原子可以是 1 个、2 个或者多个,因而 100 多种元素可形成千千万万种物质。

7. 石墨结构中含有可移动的电子,且石墨有滑腻感,一般作为导电(电极)材料或润滑剂;金刚石硬度大,化学性质稳定、不易反应,可切割玻璃、作磨料和装饰品等。

★教材 P145【综合评价】

1. C 【解析】①~⑨为短周期元素,依次为 H、Na、C、N、O、Mg、Al、S、Cl,⑩为 Fe。Na、S、Cl 均为第三周期元素,但 Na^+ 的电子层数比 S^{2-} 、 Cl^- 少, Na^+ 半径最小, S^{2-} 、 Cl^- 的电子层结构相同,核电荷数大的离子半径小,则半径: $\text{Na}^+ < \text{Cl}^- < \text{S}^{2-}$,A 错误;Mg、Al 同周期,Mg 的原子序数小于 Al,Mg 的金属性强于 Al,B 错误;Fe 为第四周期Ⅷ族元素,C 正确;H 分别与 C、N、O 可形成氢化物 CH_4 、 NH_3 、 H_2O 等化合物,其热稳定性依次增强,D 错误。

2. (1)35 (2)得 1 氧化 (3)+7 -1

(4)弱 (5) HClO_4 、 HBrO_4 ;酸性: $\text{HClO}_4 > \text{HBrO}_4$ 。

3. (1)113~450 (2)-2、+4、+6 (3)强 (4) H_2S

4. (1)Cl K S (2) $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightleftharpoons \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

5. (1)原子半径: $\text{S} > \text{O}$, $\text{P} > \text{S}$ 。

(2)酸性: $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$, $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

(3) Cl_2 与 H_2 反应比 S 与 H_2 反应更剧烈。

6. (1)①共价键 ④离子键 ⑤离子键、共价键 ⑧共价键

(2)② $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ ③ $\text{Mg}^{2+}[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}$ ⑥ $:\text{N}::\text{N}:$ ⑦ $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$
H



(3) ③④⑤ ②⑦⑧

7. (1) 第三周期ⅢA族 (2) O^{2-} Na^{+} $HClO_4$ H_2SO_4

(3) O_2 H_2S (4) 单 双 三 碳链 碳环

(5)
$$\begin{array}{c} H \\ \vdots \\ H : \ddot{N} : H, H : \ddot{O} : \ddot{O} : H \\ \vdots \end{array}$$

【解析】根据元素的原子序数、原子半径及化合价的关系,可推出 x 为 H、y 为 C、z 为 N、d 为 O、e 为 Na、f 为 Al、g 为 S、h 为 Cl。