

阶段重点突破练(六)

一、选择题(本题包括 12 小题, 每小题只有一个选项符合题意)

1. 具有下列结构的原子一定属于碱金属元素的是()

- A. 最外层只有一个电子
- B. 最外层电子数为次外层电子数的一半
- C. M 层电子数为 K 层电子数的 $\frac{1}{2}$
- D. K、L 层电子数之和比 M 层电子数大 5

答案 C

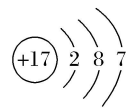
解析 碱金属是元素周期表中第 I A 族(除了氢)的元素。最外层只有一个电子, 可能是氢元素, 故 A 错误; 最外层电子数为次外层电子数的一半, 可能为 Si 元素, 不是碱金属元素, 故 B 错误; M 层电子数为 K 层电子数的 $\frac{1}{2}$, 为 Na 元素, 属于碱金属元素, 故 C 正确; K、L 层电子数之和比 M 层电子数大 5, 该元素为第 15 号元素 P, 不是碱金属元素, 故 D 错误。

2. 用化学用语表示 $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$ 中的相关微粒, 其中正确的是()

A. 中子数为 8 的氮原子: ${}^8\text{N}$

B. HCl 的电子式: $\text{H}^+ [: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} :]^-$

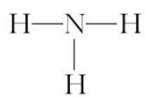
C. NH_3 的结构式: $\begin{array}{c} \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

D. Cl^- 的结构示意图: 

答案 C

解析 原子符号左上角的数字为质量数, 中子数为 8 的氮原子的质量数为 15, 正确的原子符号为 ${}^{15}\text{N}$, A 错误; 氯化氢是共价化合物, H 与 Cl 共用 1 对电子

形成共价键, 正确的电子式为 $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} :$, B 错误; 氨分子中有 3 个 N—H 键,



其结构式为 $\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ ，C 正确；氯离子最外层有 8 个电子，D 错误。

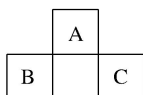
3. 2019 年是门捷列夫提出元素周期表 150 周年。根据元素周期律和元素周期表，下列推断不合理的是()

- A. 第 35 号元素的单质在常温常压下是液体
- B. 位于第四周期第 V A 族的元素为非金属元素
- C. 第 84 号元素的最高化合价是 +7
- D. 第七周期 0 族元素的原子序数为 118

答案 C

解析 35 号元素是溴元素，溴单质在常温常压下是深红棕色的液体，A 项不符合题意；位于第四周期第 V A 族的元素是砷元素(As)，属于非金属元素，B 项不符合题意；第 84 号元素位于第六周期第 VI A 族，为钋元素(Po)，该元素最高化合价是 +6 价，C 项符合题意；第七周期 0 族元素是第七周期最后一种元素，原子序数为 118，D 项不符合题意。

4. A、B、C 均为短周期元素，它们在周期表中的位置如图所示。已知 B、C 元素的族序数之和是 A 元素族序数的 2 倍，B 和 C 元素的原子序数之和是 A 的 4 倍，则 A、B、C 分别为()



- A. Be、Na、Al
- B. B、Mg、Si
- C. C、Al、P
- D. O、P、Cl

答案 D

解析 A、B、C 均为短周期元素，设 A 元素的原子序数为 x ，由三种元素在周期表中的相对位置，可得 B 元素的原子序数为 $x+8-1$ ，C 元素的原子序数为 $x+8+1$ ，由 B 和 C 元素的原子序数之和是 A 的 4 倍，可得 $(x+8-1)+(x+8+1)=4x$ ，解得 $x=8$ ，则 A 为 O 元素、B 为 P 元素、C 为 Cl 元素，故 D 项正确。

5. 元素 X 的离子结构示意图为 $\text{(+11)} \begin{array}{c} \text{2} \\ \text{8} \end{array}$ ，元素 Y 的原子结构示意图为 $\text{(+8)} \begin{array}{c} \text{2} \\ \text{6} \end{array}$ ，则元素 X 与元素 Y 形成常见化合物的化学式为()

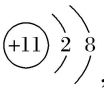
A. XY

B. XY₂

C. X₂Y

D. XY₃

答案 C

解析 元素 X 的离子结构示意图为 ，即 Na⁺，元素 Y 的原子结构示意图

为 ，即 O 原子，则 X 是 Na，Y 是 O，Na 与 O 可形成 Na₂O 和 Na₂O₂ 两种化合物，故 C 项正确。

6. 运用元素周期律分析下面的推断，其中不正确的是()

A. 硒化氢是无色、比硫化氢稳定的气体

B. 砷化银不溶于水也不溶于稀硝酸

C. 硫酸镭是难溶于水的白色固体

D. 锗单质是一种半导体材料

答案 A

解析 同主族元素从上到下，非金属性逐渐减弱，简单气态氢化物的稳定性逐渐减弱，所以硒化氢(H₂Se)不如 H₂S 稳定，A 错误；Cl、At 是同主族元素，AgCl 不溶于水和稀硝酸，则砷化银也不溶于水和稀硝酸，B 正确；镭位于第 II A 族，MgSO₄ 是易溶于水的白色固体，CaSO₄ 是微溶于水的白色固体，BaSO₄ 是难溶于水的白色固体，所以 RaSO₄ 也是难溶于水的白色固体，C 正确；Ge 位于金属元素与非金属元素的交界处，则锗单质是一种优良的半导体材料，D 正确。

7. 已知某元素的最高化合价为 +7 价，下列说法中正确的是()

A. 该元素在元素周期表中一定处于第 VIIA 族

B. 该元素可能是氟元素

C. 该元素的某种化合物可能具有漂白性

D. 该元素的单质没有还原性

答案 C

解析 元素的最高化合价为 +7 价，可能位于第 VIIA 族或第 VIIB 族，A 错误；氟元素没有正价，B 错误；可能为氯元素，氯元素形成的次氯酸有漂白性，C 正确；若为氯气，氯气与水反应生成氯化氢和次氯酸，氯气既作氧化剂又作还原剂，有

还原性，D 错误。

8. 随着科学技术的不断进步，研究物质的手段和途径越来越多，人们陆续发现 N_5^+ 、 H_3 、 O_4 、 C_{60} 等物质。下列有关说法中，正确的是()

- A. N_5^+ 中含有 36 个电子
- B. O_2 与 O_4 互为同位素
- C. C_{60} 的摩尔质量为 720
- D. H_2 与 H_3 互为同素异形体

答案 D

解析 N_5^+ 是在 N_5 分子的基础上失去 1 个电子后形成的，故含有 $7 \times 5 - 1 = 34$ 个电子，故 A 错误；同位素的研究对象是原子，而 O_2 与 O_4 均为单质，不互为同位素，故 B 错误；摩尔质量的单位是 $g \cdot mol^{-1}$ ，故 C 错误；由同种元素形成的不同单质互称为同素异形体，故 H_2 与 H_3 互为同素异形体，故 D 正确。

9. $HgCl_2$ 的稀溶液可用作手术刀的消毒剂，已知熔融的 $HgCl_2$ 不导电，而 $HgCl_2$ 的稀溶液有较弱的导电能力，下列关于 $HgCl_2$ 的叙述正确的是()

- A. $HgCl_2$ 属于离子化合物
- B. $HgCl_2$ 属于共价化合物
- C. $HgCl_2$ 属于非电解质
- D. $HgCl_2$ 中既存在离子键又存在共价键

答案 B

解析 熔融的 $HgCl_2$ 不导电，则 $HgCl_2$ 属于共价化合物，A 项错误，B 项正确； $HgCl_2$ 的稀溶液导电能力较弱，说明水溶液中 $HgCl_2$ 能微弱电离，则 $HgCl_2$ 属于电解质，C 项错误； $HgCl_2$ 为共价化合物，只存在共价键，D 项错误。

10. 2019 年是元素周期表发表 150 周年，期间科学家为完善周期表做出了不懈努力。中国科学院院士张青莲教授曾主持测定了铟($_{49}In$)等 9 种元素相对原子质量的新值，被采用为国际新标准。铟与铷($_{37}Rb$)同周期。下列说法不正确的是()

- A. In 是第五周期第 IIIA 族元素
- B. $^{115}_{49}In$ 的中子数与电子数的差值为 17
- C. 原子半径： $In > Al$

D. 碱性: $\text{In}(\text{OH})_3 > \text{RbOH}$

答案 D

解析 ${}_{37}\text{Rb}$ 位于元素周期表中第五周期第 I A 族, 铟(${}_{49}\text{In}$)与铷(${}_{37}\text{Rb}$)同周期, 且原子序数比 Rb 大 12, 由于周期表中第五周期中含有 10 种过渡元素, 则 In 位于元素周期表中第五周期第 IIIA 族, A 正确; ${}_{49}^{115}\text{In}$ 的质量数为 115, 质子数为 49, 则中子数为 $115 - 49 = 66$, 又因其电子数等于其质子数, 故中子数和电子数的差值为 $66 - 49 = 17$, B 正确; In 和 Al 同处于第 IIIA 族, In 原子比 Al 原子多 2 个核外电子层, 则原子半径: $\text{In} > \text{Al}$, C 正确; 由于金属性: $\text{Rb} > \text{In}$, 则碱性: $\text{In}(\text{OH})_3 < \text{RbOH}$, D 错误。

11. 短周期元素 A、B、C 原子序数依次增大, A^{3-} 与 B^{2-} 、 C^+ 电子层结构相同, 则下列说法中不正确的是()

- A. 三种元素可组成 CAB_2 和 CAB_3 型化合物
- B. 离子半径: $\text{C}^+ > \text{B}^{2-} > \text{A}^{3-}$
- C. H_2B 在同主族元素简单气态氢化物中最稳定
- D. B 的某种单质可用于杀菌消毒

答案 B

解析 三种短周期元素 A、B、C 的原子序数依次增大, A^{3-} 与 B^{2-} 、 C^+ 的电子层结构相同, A、B 在第二周期, C 在第三周期, 则 A 为 N 元素, B 为 O 元素, C 为 Na 元素。三种元素可组成化合物 NaNO_2 和 NaNO_3 , 故 A 正确; 核外电子排布相同的离子, 原子序数越大, 离子半径越小, 则离子半径: $\text{A}^{3-} > \text{B}^{2-} > \text{C}^+$, 故 B 错误; O 为第 VIA 族中非金属性最强的元素, 则对应的简单气态氢化物最稳定, 故 C 正确; O 元素的单质臭氧具有强氧化性, 可用于杀菌消毒, 故 D 正确。

12. 短周期元素 X、Y、Z、W、Q 在元素周期表中的相对位置如图所示。下列说法正确的是()

		X	Y		
Z			W	Q	

- A. X 与 Z 的最高化合价之和为 8
- B. 原子半径的大小顺序为 $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{W} > \text{Q}$
- C. Y^{2-} 和 Z^{3+} 的核外电子数和电子层数都不相同

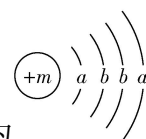
D. W 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 Q 的强

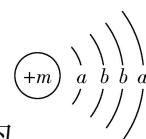
答案 A

解析 根据短周期元素在元素周期表中的位置可知, X、Y、Z、W、Q 分别是 N、O、Al、S、Cl 元素。X 元素位于第 VA 族、Z 元素位于第 IIIA 族, 所以 X、Z 元素的最高化合价分别为 +5 价、+3 价, 二者之和为 8, 故 A 正确; 同周期元素从左到右, 原子半径逐渐减小, 同主族元素从上到下, 原子半径逐渐增大, 故原子半径: $Z > W > Q > X > Y$, 故 B 错误; O 原子得到 2 个电子生成 O^{2-} , Al 原子失去 3 个电子生成 Al^{3+} , O^{2-} 、 Al^{3+} 的核外电子数都是 10、电子层数都是 2, 故 C 错误; 同周期元素从左到右非金属性逐渐增强, 其最高价氧化物对应水化物的酸性逐渐增强, 故 D 错误。

二、非选择题(本题包括 3 小题)

13. (2021·天津市滨海新区高一检测)各城市为保持街道整洁、湿润, 在路面或广



场上喷洒含化学式为 XY_2 的溶液作保湿剂。X 原子的结构示意图为 , X 的阳离子与 Y 的阴离子的电子层结构相同。元素 Z、W 均为短周期元素, 它们原子的最外层电子数均是其电子层数的 2 倍, Z 与 Y 相邻且 Z、W 能形成一种 WZ_2 型分子。

(1) $m =$ _____, 该保湿剂的化学式为 _____。

(2) Z、W 元素的名称分别为 _____、_____。

(3) 下列说法正确的是 _____。

- A. XY_2 和 WZ_2 都为离子化合物
- B. XY_2 中仅含离子键, WZ_2 中仅含极性共价键
- C. H_2Z 比 HY 的稳定性强
- D. X 的阳离子比 Y 的阴离子半径大

(4) 下列化学用语表达正确的是 _____。

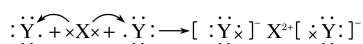


A. XY_2 的电子式:

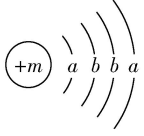
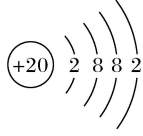
B. WZ_2 的结构式: $Z \equiv W \equiv Z$

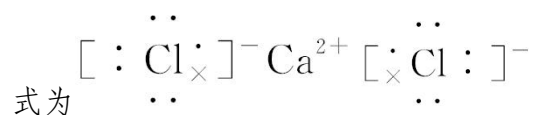
C. Y 元素的单质与 H_2Z 水溶液反应的离子方程式: $Y_2 + Z^{2-} \rightleftharpoons 2Y^- + Z \downarrow$

D. 用电子式表示 XY_2 的形成过程:



答案 (1)20 $CaCl_2$ (2)硫 碳 (3)B (4)BD

解析 (1)由 X 原子的结构示意图为  不难推知其为  , 该元素为 Ca, 根据 CaY_2 可知 Y 为 -1 价, 又因 Y^- 与 Ca^{2+} 的电子层结构相同, 则 Y 为 Cl. (2)Z、W 原子的最外层电子数是其电子层数的 2 倍, 且 Z、W 能形成一种 WZ_2 型分子, 则 Z、W 是 C 或 S. Z 与 Y 相邻, 则 Z 是 S, W 是 C. (3) $CaCl_2$ 是仅含离子键的离子化合物, CS_2 是仅含极性键的共价化合物, A 错、B 对; S 的非金属性弱于 Cl, 则 H_2S 的稳定性比 HCl 弱, C 错; Ca^{2+} 、 Cl^- 具有相同的电子层结构, 且 Ca 的核电荷数大, 因而半径小, D 错. (4) XY_2 为 $CaCl_2$, 其电子



, H_2S 为弱酸, 应写成分子式, 即 $Cl_2 + H_2S = 2H^+ + 2Cl^- + S \downarrow$, A、C 错。

14. 下表是元素周期表的一部分, 针对表中的①~⑩号元素, 填写下列空白:

族 周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VIA	VII A	0 族
二				①	②	③		
三	④		⑤			⑥	⑦	⑧
四	⑨						⑩	

(1)在①~⑩号元素中, 化学性质最不活泼的是_____ (填元素符号), 原子结构示意图为_____。元素⑩名称为_____。

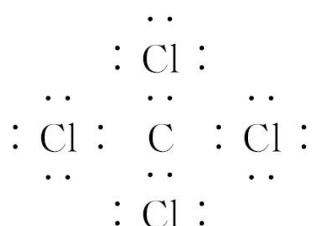
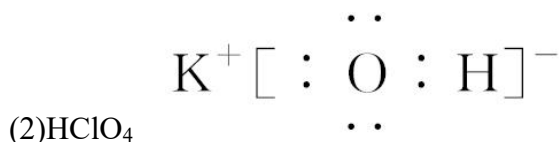
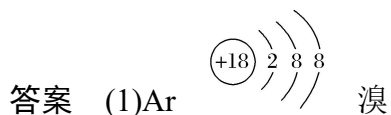
(2)在①~⑩号元素最高价氧化物对应的水化物中, 酸性最强的化合物的分子式是_____, 碱性最强的化合物的电子式是_____。

(3)元素④与⑥形成的化合物属于_____ (填“共价”或“离子”)化合物。

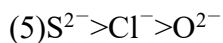
(4)①与⑦形成的化合物的电子式为_____, 该化合物中含有_____ (填“极性”或“非极性”)键。

(5)③、⑥、⑦三种元素形成的离子, 离子半径由大到小的顺序是_____ (用离

子符号表示)。



(3)离子 (4) 极性

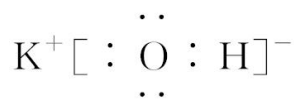


解析 根据表中信息, 可以推知①是 C, ②是 N, ③是 O, ④是 Na, ⑤是 Al, ⑥是 S, ⑦是 Cl, ⑧是 Ar, ⑨是 K, ⑩是 Br。

(1)在①~⑩号元素中, 化学性质最不活泼的是 Ar, 原子序数为 18, Ar 原子结构

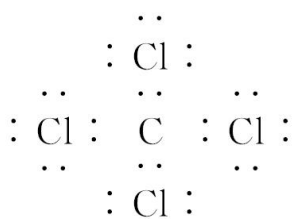


(2)元素的非金属性越强, 其最高价氧化物对应水化物的酸性越强, 元素的金属性越强, 其最高价氧化物对应水化物的碱性越强, 则①~⑩号元素最高价氧化物对应的水化物中, 酸性最强的是 HClO₄, 碱性最强的是 KOH, 其电子式是



(3)元素④与⑥形成的化合物为 Na₂S, 是离子化合物。

(4)①与⑦形成的化合物为 CCl₄, 为共价化合物, 分子中 C 与 Cl 原子之间形成极



性共价键, 其电子式为

(5)电子层数越多, 离子半径越大; 电子层结构相同时, 核电荷数越小, 离子半

径越大,则③、⑥、⑦三种元素形成的离子半径由大到小的顺序是 $S^{2-} > Cl^{-} > O^{2-}$ 。

15. 有 5 种短周期元素的原子序数按 E、D、B、A、C 的顺序依次增大; A、C 同周期, B、C 同主族; A 与 B 可形成离子化合物 A_2B , A_2B 中阴、阳离子的电子层结构完全相同, 且电子总数为 30; D 和 E 可形成 4 核 10 电子的分子。试回答下列问题:

(1) 写出下列物质的电子式:

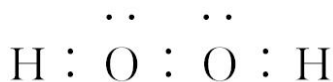
① D 元素形成的单质: _____。

② B 与 E 形成的四原子化合物: _____。

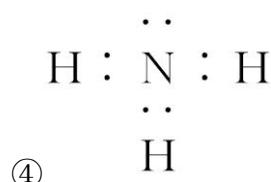
③ A、B、E 形成的化合物: _____。

④ D、E 形成的简单化合物: _____。

(2) B、D、E 形成的原子个数比为 3 : 2 : 4 的盐的化学式为 _____, 属于 _____ 化合物(填“离子”或“共价”), 含有的化学键类型为 _____。



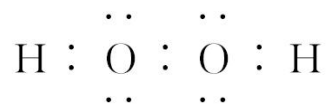
答案 (1) ① $:N::N:$ ② _____



(2) NH_4NO_3 离子 离子键和共价键

解析 由 5 种短周期元素的原子序数按 E、D、B、A、C 的顺序依次增大, D 和 E 可形成 4 核 10 电子的分子可知, 该分子是 NH_3 , D 是 N 元素, E 是 H 元素; 由 A_2B 中阴、阳离子的电子层结构完全相同, 且电子总数为 30 可知, A 是 Na 元素, B 是 O 元素; 由 B 与 C 同主族可知, C 是 S 元素。

(1) ① D 元素形成的单质是氮气, 氮分子的电子式为: $:N::N:$ 。② B 与 E 形成的四原子化合物是过氧化氢, 过氧化氢为共价化合物, 电子式为



。③A、B、E形成的化合物为氢氧化钠，氢氧化钠为离

子化合物，电子式为 $\text{Na}^+ \left[\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \text{H} \right]^-$ 。④D、E形成的简单化合物为 NH_3 ，



NH_3 为共价化合物，电子式为 $\text{H} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} \text{H}$ 。

(2)B、D、E形成的原子个数比为3:2:4的盐的化学式为 NH_4NO_3 ， NH_4NO_3 是由铵根离子与硝酸根离子形成的离子化合物，含有离子键和共价键。