

## 专题 1 测评(A)

1. C 解析 ①玻尔原子结构模型于 1913 年提出;②“葡萄干面包”模型是汤姆生于 1904 年提出的;③量子力学模型于 20 世纪 20 年代中期提出;④道尔顿原子论于 1803 年提出;⑤核式模型由卢瑟福于 1911 年提出;故按提出时间的先后顺序排列正确的是④②⑤①③。

2. D 3. B 4. D 5. D 6. C

7. A 解析 我国的造纸、火药、炼铁、炼铜、炼钢都在化学史上对世界作出了贡献,并且在 1965 年,我国科学家第一次用化学方法合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。

8. D 解析  ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  与  ${}^{238}_{92}\text{U}$  质子数不相同,不互为同位素,A 错误;质子数相同、中子数不同的同种元素的不同核素,互为同位素,B 错误; ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  与  ${}^{238}_{92}\text{U}$  质子数不相同,属于不同的元素,不可能具有完全相同的化学性质,C 错误; ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  与  ${}^{239}_{94}\text{Pu}$  的质子数相同,具有相同的最外层电子数,D 正确。

9. D 解析 A. 质子数相同,而中子数不同的原子互为同位素;B. 在水溶液里或熔融状态下能导电的化合物是电解质,在水溶液里和熔融状态下都不导电的化合物是非电解质,能全部电离的电解质是强电解质,只有部分电离的电解质是弱电解质;C. 胶体分散系与其他分散系的本质区别是分散质粒子直径的大小不同;D. 硅位于金属与非金属的交界处,具有金属与非金属的性质。

10. B 解析 碳元素化合价升高,发生了氧化反应, A 正确;塑料降解过程中不仅涉及碳碳键的断裂,还有碳氢键的断裂, B 错误;同位素示踪法是从微观角度识别物质的变化, C 正确;该研究成果有利于缓解塑料垃圾引起的白色污染, D 正确。

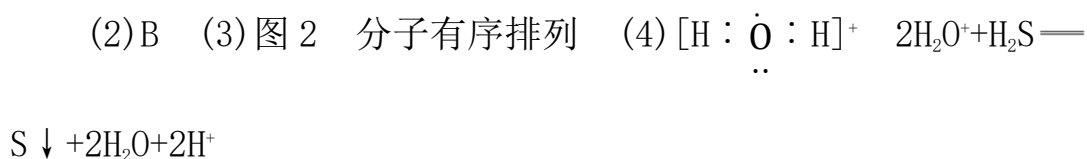
11. D 解析 A. 维勒用无机物合成了尿素,突破了无机物与有机物的界限,故 A 正确;B. 门捷列夫发现了元素周期律并编制出元素周期表,故 B 正确;C. 美国的赫克、日本的根岸英一和铃木章,发明了“钯催化交叉偶联反应”技术,大大提升合成复杂化学物质的可能性,三位科学家从而获得了诺贝尔化学奖,这体现了国际科技合作的重要性,故 C 正确;D. 化学是以实验为主的学科,故 D 错误。

12. C

13. C 解析 芯片的主要成分是晶体硅,光导纤维的主要成分是二氧化硅, C 项错误。

14. C 解析  $\text{Al}_{65}\text{Cu}_{23}\text{Fe}_{12}$  具有合金的某些优良物理性能,因此这种拟晶中三种金属元素的化合价均为 0,选项 A 错误;拟晶具有合金的某些优良物理性能,合金的硬度高,熔点低,选项 B 错误; $\text{Al}_{65}\text{Cu}_{23}\text{Fe}_{12}$  在海水中会发生电化学腐蚀,因此不可用作长期浸泡在海水中的材料,选项 C 正确;1mol  $\text{Al}_{65}\text{Cu}_{23}\text{Fe}_{12}$  溶于过量的硝酸时,  $\text{Al}_{65}\text{Cu}_{23}\text{Fe}_{12}$  转化为  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ , 共失去 277mol 电子,选项 D 错误。

15. 答案 (1) 氧(或 O)  $\text{(+8)}_{2}^{6}$  共价键



解析 (1) 结合题给模拟图和所学知识, 因氧原子半径大于氢原子半径, 可以推知大球代表氧原子, 其原子结构示意图为  $\text{(+8)} \begin{array}{c} \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \end{array}$ , 水分子中氢氧原子间形成极性共价键。(3) 由于水分子有极性, 当加以外加电场时水分子将有序排列, 故应是图2。(4)  $H_2O^+$  中 O 原子与 H 原子之间共用电子, O 原子最外层有 7 个电子, 故该阳离子的电子式为  $[H : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : H]^+$ ; 根据电荷守恒可知还生成  $H^+$ , 反应的离子方程式为  $2H_2O^+ + H_2S \longrightarrow S \downarrow + 2H_2O + 2H^+$ 。

16. 答案 (1)C (2)D (3)C (4)C

解析 (1) 门捷列夫的贡献是发现了元素周期律, 并根据元素周期律制得第一张元素周期表。(2) A 项, 同主族元素的性质是相似的, 同周期元素的性质是递变的, 所以错误。B 项中氦是稀有气体元素, 非金属性最强的元素是氟, 所以错误。C 项, IIIA 族元素不都是金属元素, 所以错误。D 项, 随着原子序数的递增, 同周期元素由金属元素变化到非金属元素, 同主族元素由非金属元素过渡到金属元素 (IIA 和 VIIA 族除外), 即由量变引起质变, 所以正确。(3) 因为分界线是金属和非金属元素的分界线, 所以能在附近找到半导体材料。非金属性较强的区域可找到制农药的元素, 如 F、Cl、S、P 等。过渡区金属可用来制造耐高温、耐腐蚀的材料, 也可寻找特殊反应的催化剂。(4) 根据同主族元素性质的相似性, 可知 116 号元素是金属元素,

因为同主族上周期的钅元素是金属。根据同主族元素性质的递变性知该元素不易和氢化合, 因为同主族从上到下与氢化合的能力由易到难。

17. 答案 (1)  $\text{CF}_2$  (2)  $\text{C}_4\text{H}_2$  (3) 结构相似, 组成上仅仅相差一个或若干个系差的化合物  $\text{A}-[\text{W}]_n\text{B}$  (其中  $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ), 式中 A、B 是任意一种基团(或氢原子), W 为同系物的系差 (4) C

解析 (1) 先写出一些同系物的分子式, 从中发现, 相邻分子之差为  $\text{CF}_2$ , 即系差为  $\text{CF}_2$ 。(2) 中的系差为  $\text{C}_4\text{H}_2$ 。(3) 由上两小题不难推出, 新定义下同系物的定义: 结构相似, 组成上仅仅相差一个或若干个系差的化合物。通式为  $\text{A}-[\text{W}]_n\text{B}$  (其中  $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ), 式中 A、B 是任意一种基团(或氢原子), W 为该同系物的系差。(4) 通过观察, 再利用新定义下同系物的通式, 发现唯有 C 不能改写成符合通式  $\text{A}-[\text{W}]_n\text{B}$  的式子, 故应选 C。

18. 答案 (1) 用量筒量取 10.0 mL 30% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液放入烧杯中, 再加入 90.0 mL 水, 搅拌均匀 (2) A (3) 酸性越强,  $\text{MnO}_2$  的氧化性越强  
 $\text{MnO}_2 + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (4) AD

解析 (1) 需 30% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液的体积为  $100\text{mL} \times 3\% \div 30\% = 10\text{mL}$ , 其质量为 10g, 还需水 90g, 即 90mL。(2) B 项,  $\text{MnO}_2$  固体不能将  $\text{FeCl}_3$  氧化, 加入 KSCN 溶液也无实际意义; C 项, 无论  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  是否被氧化, 都能生成白色沉淀; D 项,  $\text{MnO}_2$  不能将稀盐酸氧化。(3) 根据信息, 棕褐色应该是  $\text{I}_2$  溶液的颜色, 因而  $\text{MnO}_2$  将  $\text{I}^-$  氧化为单质, 本身被还原为  $\text{Mn}^{2+}$ , 据此可写出相应的离子方程式。(4) C 为容量瓶, 不能用作反应容器; B 为烧杯, 无法将制得的氯气导入集气瓶。

### 专题 1 测评(B)

1. C 解析 ①我国科学家屠呦呦合成新一代抗疟药——双氢青蒿素, 并因此获得诺贝尔医学奖; ②道尔顿提出原子论, 标志着近代化学发展的开始, 为近代化学发展奠定基础; ③1965年我国化学家在实验室里实现人工全合成结晶牛胰岛素; ④俄国化学家门捷列夫提出元素周期律。属于我国科学家研究成果的是①③。

2. D 解析 石墨烯是单质, 电解质属于化合物, 所以石墨烯不是电解质, A 错误; 碳原子的质子数为 6, 所以其原子结构示意图为  $\text{O}^{+6}24$ , B 错误; 碳纳米管属于碳元素形成的单质之一, 而胶体是混合物, C 错误; 石墨烯和碳纳米管均为由碳元素组成的不同单质, 所以两者互为同素异形体, D 正确。

3. B 解析 左上角为质量数, 左下角为质子数, 而原子的质子数=核外电子数, 因此  ${}^3_1\text{H}$  的原子核外电子数为 1, A 正确;  ${}^3_1\text{H}$

H 的原子核内中子数=质量数-质子数=3-1=2, B 错误; ${}^3_1\text{H}_2$  与  $\text{H}_2$  均是由氢元素组成的氢气, 它们的化学性质基本相同, C 正确; ${}^3\text{H}_2\text{O}$  中有放射性核素氚( ${}^3_1\text{H}$ ), 因此  ${}^3\text{H}_2\text{O}$  具有放射性, D 正确。

4. C

5. D 解析  ${}^{232}\text{Th}$  表示该原子的质量数是 232, 而不是该元素的, A 错误; Th 元素的相对原子质量是 Th 的各种同位素相对原子质量的平均值, B 错误; ${}^{232}\text{Th}$  转换成  ${}^{233}\text{U}$  是原子核变, 属于物理变化, C 错误; ${}^{230}\text{Th}$  和  ${}^{232}\text{Th}$  核外电子排布相同, 所以化学性质相同, D 正确。

6. B

7. A 解析 氯气、溴、碘是双原子非金属单质, 都属于分子晶体, 氯气、溴、碘的沸点依次增大, 说明相对分子质量越大, 分子间作用力越大, 沸点越高, 氢气、氮气、氧气也是双原子非金属单质, 也都属于分子晶体, 则氢气、氮气、氧气的相对分子质量依次增大, 分子间作用力依次增大, 沸点依次升高, 推论正确, A 正确; 溶液中的铁离子与铜反应生成亚铁离子和铜离子, 由氧化剂的氧化性强于氧化产物可知, 铁离子的氧化性强于铜离子, 则推论不正确, B 错误; 铅元素的常见化合价为+2、+4, 由原子个数比不变可知, 四氧化三铅可表示为  $2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$ , 则推论不正确, C 错误; 二氧化硫具有还原性, 与过氧化钠反应生成硫酸钠, 则推论不正确, D 错误。

8. B 解析 铵盐为离子化合物, A 错误; 因为氯化铵受热逐渐分解为氯化氢和氨气, 同理得,  $\text{PH}_4\text{I}$  在加热时可以分解为  $\text{PH}_3$

和 HI, B 正确;在加热条件下,可与碱反应生成  $\text{PH}_3$ , C 错误;氯化铵在水中易溶,故此化合物易溶于水, D 错误。



9. A 解析 石墨炔中只含碳元素,石墨炔是碳单质, A 错误;石墨炔与石墨、金刚石、 $\text{C}_{60}$ 都是由碳元素组成的单质,互为同素异形体, B 正确;科学家预测石墨炔有望广泛应用于电子、半导体、光电、新能源等领域,石墨炔可能具有优异的电学、光电性能, C 正确;石墨炔是碳单质,在一定条件下可能被氧气氧化为二氧化碳, D 正确。

10. B 解析 银的金属性弱于铜,银不能与硫酸铜溶液发生置换反应生成铜,故 A 错误;稀硫酸与氢氧化钡溶液反应至中性生成硫酸钡沉淀和水,硫酸氢钠溶液与氢氧化钡溶液反应至中性生成硫酸钠、硫酸钡沉淀和水,反应的离子方程式都为  $2\text{H}^++\text{SO}_4^{2-}+\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-\text{---}\text{BaSO}_4\downarrow+2\text{H}_2\text{O}$ ,故 B 正确;铁在氧气中燃烧生成  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,故 C 错误;具有强氧化性的浓硫酸能与具有强还原性的硫化氢发生氧化还原反应,则浓硫酸不能干燥硫化氢气体,故 D 错误。

11. D 解析 O 与 Se 同主族,原子序数: $\text{Se}>\text{O}$ ,所以 Se 元素的非金属性弱于 O 元素,则氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{Se}<\text{H}_2\text{O}$ , A 项错误;制备的硒纳米颗粒是纯净物,不是胶体, B 项错误;非金属性: $\text{Se}<\text{S}$ ,则最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{H}_2\text{SO}_4>\text{H}_2\text{SeO}_4$ , C 项错误;非金属性越强的元素越容易与氢化合,所以与 S 相比, Se 与  $\text{H}_2$  更难反应, D 项正确。

12. A 解析  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{D}_2\text{O}$  分别是由同位素原子 H、D 形成的化合物,因此二者不属于同素异形体, A 错误; $^{12}\text{C}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{14}$

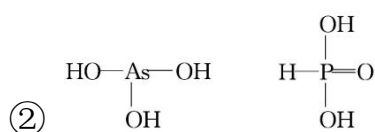
C 是碳元素的三种不同核素, 它们互为同位素, B 正确;  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  均属于烷烃, 结构相似, 在分子组成上相差  $\text{CH}_2$  的整数倍, 因此互为同系物, C 正确; 乙醇 ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) 和二甲醚 ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) 中含有 C、H、O 三种元素, 均属于烃的衍生物, 二者分子式相同, 结构不同, 互为同分异构体, D 正确。

13. C 解析 由 I A 族和 VIIA 族各元素性质总结同主族元素性质的递变规律, 是由个别到一般的过程, 是归纳范式的运用, A 正确; 依据构造原理书写某元素的轨道表示式, 是由一般到个别的过程, 是演绎范式的运用, B 正确; 乙炔为直线形分子, 其球棍模型为 , 其空间填充模型为 , C 错误; 在探索微观世界的过程中, 科学家们常通过提出假说来把握物质的结构及特点, 不断拓展认识的新领域, 假说是根据已知的科学事实和原理对未知领域的事物或现象的本质提出的一种推测, D 正确。

14. C 解析 a、b 分子式相同, 结构不同, 二者互为同分异构体, ①正确; a、b 分子若用  $\text{C}_3\text{HD}$  (D 即  $^2\text{H}$ ) 示踪, 则燃烧后均可能生成等物质的量的  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{D}_2\text{O}$  和  $\text{HDO}$ , ②错误; a、b 分子均可发生加成反应、氧化反应、加聚反应, ③正确; a、b 分子均为平面结构, ④正确。

15. 答案 (1)  $\text{①}^{+13}_{28}$  第 2 周期 VIA 族 (2)  $\text{H} \cdot + \cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H} \text{ : } \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} \text{ :}$

$\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} \text{ : } \text{H}$  (3)  $\text{AlN} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3$  (4) ①  $\text{HMnO}_4 > \text{H}_2\text{CrO}_4$





解析 A、B、C、D、E 五种短周期元素, A 的单质既可与盐酸反应, 又可与 NaOH 溶液反应, 则 A 为 Al; A 与 D 同周期, D 元素原子的最外层电子数是其次外层电子数的  $\frac{3}{4}$ , 则最外层电子数为 6, 次外层电子数为 8, 故 D 为 S; B 的单质在放电条件下能与氧气反应, 则 B 为 N; C 的常见离子不含电子, 则 C 为 H; E 元素原子的最外层电子数是其次外层电子数的 3 倍, E 原子只能有 2 个电子层, 最外层电子数为 6, 故 E 为 O。(1) A 为 Al, 原子核外有 3 个电子

层, 失去 3 个电子后其离子结构示意图为  $\text{(+13)} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$ ; E 为 O, 在周期表中的位置是第 2 周期 VIA 族。(2) C 的最简单氧化物为  $\text{H}_2\text{O}$ , 为共价化合物, 用电子式表示的  $\text{H}_2\text{O}$  的形成过程为  $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{O}} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H} : \ddot{\text{O}} : \text{H}$ 。(3) 化合物甲由

元素 Al、N 组成, 具有绝缘性, 甲为  $\text{AlN}$ , 能与水缓慢反应生成化合物乙, 乙分子中含有 10 个电子, 则乙为  $\text{NH}_3$ , 同时生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , 反应的化学方程式为  $\text{AlN} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3$ 。(4) ①  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  的非羟基氧原子有 2 个,  $\text{HMnO}_4$  的非羟基氧原子有 3 个, 所以酸性由强到弱的顺序为  $\text{HMnO}_4 > \text{H}_2\text{CrO}_4$ 。② 因为

$\text{H}_3\text{AsO}_3$  为弱酸, 所以其分子中不存在非羟基氧原子, 故其分子的结构简式

应为  $\begin{array}{c} \text{HO}-\text{As}-\text{OH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ ; 由于  $\text{H}_3\text{PO}_3$  为中强酸, 由题表可知其非羟基氧原子有一个,

而分子中却有三个氢原子, 说明必有一个氢原子是直接和 P 原子结合, 该

分子的结构简式为  $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{H}-\text{P}=\text{O} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ 。

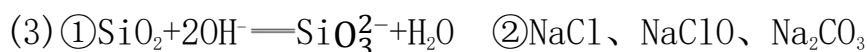
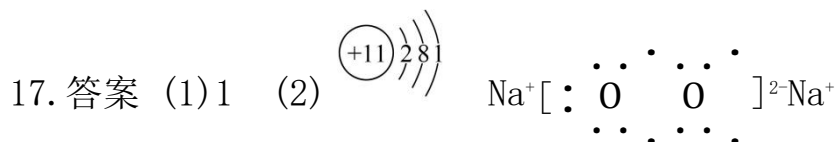
16. 答案 (1) AC (2) C (3) 演绎范式 归纳范式 (4) 0.75

解析 (1)  $N_2$  通常条件下很稳定的原因是氮分子中氮氮三键的键能大, 故 A 项正确; 石墨易传热、能导电, 但是石墨属于非金属单质, 故 B 错误; 分子中具有碳碳双键的物质与乙烯具有相似的化学性质, 故 C 正确; 乙醇和钠反应, 但乙醇是非电解质, 故 D 错误。

(2) 对原子核式结构模型贡献最大的科学家是卢瑟福。

(3) 由元素周期律推测酸性强弱:  $HClO_4 > HBrO_4$ , 是“从一般到个别”的过程, 属于演绎范式的应用。由金属单质与盐溶液的置换反应获得金属活动性顺序, 是“从个别到一般”的过程, 属于归纳范式的应用。

(4) 经过第一个半衰期生成的 Pb 的物质的量为  $1 \times 50\% \text{ mol}$ , 剩余的 Po 的物质的量为  $1 \times 50\% \text{ mol}$ ; 再经过第二个半衰期生成的 Pb 的物质的量为  $1 \times 50\% \times 50\% \text{ mol}$ 。所以经过 276 天所得 Pb 的物质的量为  $(1 \times 50\% + 1 \times 50\% \times 50\%) \text{ mol} = 0.75 \text{ mol}$ 。



(4) 3 950

18. 答案 (1) Ge Bi 第 4 周期 IVA 族

(2)  $\text{Bi}_4(\text{GeO}_4)_3$  (或  $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$  或  $2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{GeO}_2$ )

(3) +3  $\text{Bi}_2\text{O}_3$

解析 (1) 锗和铋的元素符号分别为 Ge、Bi, 锗在元素周期表中位于第 4 周期 IVA 族。

(2) 因锗(Ge)元素处于最高正价,为+4价,则其氧化物的化学式为 $\text{GeO}_2$ 。铋元素(Bi)为VA族元素,其氯化物中铋原子达到8电子的稳定结构,则其化合价为+3价,则其氧化物的化学式为 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 。由两种氧化物所含氧的质量相同,则BGO的化学式可写成 $2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{GeO}_2$ ,即化学式为 $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ 。

(3) 因在BGO中铋呈+3价,所以氧化物为 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 。

## 专题2 测评(A)

1. B 2. B

3. D 解析 同一原子中,1s、2s、3s轨道的能量逐渐增大,A正确;霓虹灯能够发出五颜六色的光,其发光机理与氢原子光谱的形成机理基本相同,都是电子在不同的、能量量子化的轨道之间跃迁所导致的,B正确;p轨道在三维空间分布的图形均为纺锤形,C正确;电子云示意图中的小点表示的是电子在核外空间某处出现的概率,小点的疏密程度代表电子出现概率的大小,D错误。

4. C

5. B 解析 基态硫原子核外价电子排布式为  $3s^23p^4$ ,  $3p$  电子云有 3 种不同伸展方向, A 正确;  $O$  为 8 号元素, 基态氧原子的电子排布式为  $[\text{He}]2s^22p^4$ , B 错误; 洪特规则要求电子排布在同一能级的不同轨道时, 基态原子中的电子总是优先单独占据一个轨道且自旋方向相同, 基态碳原子的核外电子排布式  $1s^22s^22p_x^2$  违反了洪特规则, C 正确;  $\text{CO}_2$  中  $C$  与  $O$  形成双键, 结构式为  $O=C=O$ , D 正确。

6. B 解析  $H$  的价电子排布式为  $1s^1$ , 位于元素周期表  $s$  区, A 错误;  $\text{Fe}^{2+}$  是铁原子失去  $4s^2$  上的 2 个电子得到的, 其价层电子轨道表示式为  $\overset{3d}{\boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow\uparrow}}$ , B 正确; 基态  $S$  原子的价电子排布式为  $3s^23p^4$ , 其未成对电子数为 2, C 错误;  $O$  原子核外电子排布式为  $1s^22s^22p^4$ , 电子占据的最高能级为  $2p$ , 故电子云轮廓图呈纺锤形, D 错误。

7. A 解析  $\text{Cr}$  的原子序数为 24, 其基态原子核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$ , A 正确;  $O$  的原子序数为 8, 得 2 个电子形成  $O^{2-}$ ,  $O^{2-}$  核外有 10 个电子, 其电子排布式为  $1s^22s^22p^6$ , B 错误;  $\text{Cu}$  的原子序数为 29, 其基态原子核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^1$ , C 错误;  $\text{Fe}$  的原子序数为 26, 失两个电子形成  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^6$ , D 错误。

8. B 解析 原子的价电子排布式为  $ns^2np^6$  的元素不是主族元素, 如  $\text{Ne}$ 、 $\text{Ar}$  为零族元素, A 错误; 基态原子的  $p$  能级上有 5 个电子的元素的价电子排布式为  $ns^2np^5$ , 位于 VIIA 族, B 正确; 原子的价电子排布式为  $3d^64s^2$  的元素位于 VIII 族,  $3d^34s^2$

的元素位于VB~VIIIB族,C错误;基态原子的N层上只有1个电子的元素可能为K、Cr或Cu,K为主族元素,Cr、Cu为副族元素,D错误。

9. B 解析 由电子排布式可知,A为VIIA族元素,可能的化合价为-1、+1、+3、+7;B为IVA族元素,可能的化合价为-4和+4。因为VIIA族元素的电负性大于IVA族元素,在A、B形成的化合物中,A的化合价应该为-1,B的化合价为+4,化学式为 $BA_4$ 。

10. D 解析 由于最外层电子排布式为 $ns^2$ ,则该元素可能是He元素、IIA族元素或过渡金属元素,所以综合起来讲,可能是金属元素也可能是非金属元素,答案选D。

11. C 解析 ①X为S原子;②Y为Cl原子;③ $Z^{2-}$ 为 $S^{2-}$ ;④T为O原子。电子层数越多半径越大,电子层数相同时,质子数越多半径越小,S、 $S^{2-}$ 的电子层数相同,质子数相等, $S^{2-}$ 的电子数多,S原子的半径小于 $S^{2-}$ ,所以半径由大到小排列的顺序为③>①>②>④。

12. B 解析 由电子排布式可知,①为Si,②为P,③为N,④为O。Si、P同周期,N、P同主族,则原子半径:Si>P>N,即①>②>③,A错误;同周期元素从左至右,随原子序数的递增,电负性逐渐增大,同主族中,原子序数越大,电负性越小,则电负性:O>N>P>Si,④>③>②>①,B正确;同周期元素从左至右,第一电离能有增大的趋势,但核外电子处于全充满或半充满状态时,第一电离能比其后的原子大,第一电离能:N>O>P>Si,即③>④>②>①,C错误;N、P的最高正价为+5价,Si的为+4价,O的为0价(一般情况下),则最高正化合价:③=②>①>④,D错误。

13. A 解析  $\text{CaF}_2$  是离子化合物, 含离子键, 在熔融状态下能电离出钙离子和氟离子, 所以熔融状态下能导电, 故 A 正确; 不同原子中, 4s 轨道上的电子的能量不一定比 3d 轨道上的高, 故 B 错误; 价电子多的金属元素的金属性不一定强, 如钠的价电子数为 1, 镁的价电子数为 2, 钠的金属性强于镁, 故 C 错误; 第 4 周期元素的基态原子中, 未成对电子数最多的是 Cr, 有 6 个未成对电子, 故 D 错误。

14. C 解析 基态 X 原子核外有 7 种运动状态不同的电子, X 为 N; 基态 Y 原子的最外层电子数是其电子层数的 3 倍, Y 为 O; Z 是短周期中金属性最强的元素, Z 为 Na; 基态 W 原子的 4p 原子轨道上有 5 个电子, 电子排布式为  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^5$ , W 为 Br。元素金属性越强, 第一电离能越小; 同周期中, N 的价电子为半满结构, 难失电子, 第一电离能较大, 而 O 失去一个电子后为半满稳定, 即 O 的第一电离能较小; 所以第一电离能:  $Z < Y < X$ , A 错误。电子层数多半径大, 电子层数相同时核电荷数多半径小, 即半径大小顺序为  $Z > X > Y$ , B 错误; W 为 Br, 其价电子为  $4s^24p^5$ , 它为 VIIA 族元素, C 正确; 同周期元素从左往右, 非金属性增强, 简单氢化物的稳定性增强, 即 X 的氢化物的稳定性弱于 Y, D 错误。

15. 答案 (1)  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$  或  $[\text{Ar}]3d^64s^2$

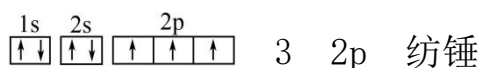
(2)  $F > N > O > C$

(3) 基态  $\text{Mn}^{2+}$  的 3d 轨道电子处于半充满状态, 比较稳定

解析

由元素周期表知, a~p 元素分别是 H、Li、C、N、O、F、Na、Mg、Al、Si、S、Cl、Ar、K、Mn、Fe。(1)p 为 Fe 元素, Fe 原子核外电子数为 26, 根据能量最低原理可知, 其基态原子核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  或  $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$ 。(2) 同周期从左到右元素的第一电离能呈增大趋势, 但第 II A、第 V A 族元素的第一电离能大于同周期相邻元素, 故第一电离能由大到小的顺序为  $F > N > O > C$ 。(3) 基态  $\text{Mn}^{2+}$  的 3d 轨道处于较稳定的半充满状态; 而基态  $\text{Fe}^{2+}$  的价层电子排布为  $3d^6$ , 更易失电子达到稳定状态。

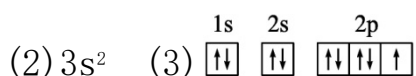
16. 答案 (1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (2) 第 3 周期 IIIA 族 小于 (3)



(4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  或  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$   $\oplus_{17} \left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \end{array} \right\}$

解析 根据题中信息可推出: A 为 Na, B 为 Al, C 为 N, D 为 Cl。(1) A 为 Na, 其核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 。(2) B 为 Al, 其在元素周期表中的位置为第 3 周期 IIIA 族,  $\text{Na}^+$  与  $\text{Al}^{3+}$  核外电子排布相同,  $\text{Al}^{3+}$  核电荷数大于  $\text{Na}^+$ , 故  $r(\text{Al}^{3+}) < r(\text{Na}^+)$ 。(3) C 为 N, 其轨道表示式为  $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \end{array}$ , 其中有 3 个未成对电子, 能量最高的为 2p 轨道上的电子, 其轨道呈纺锤形。(4) D 为 Cl, 其核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ , 简化电子排布式为  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$ ,  $\text{Cl}^-$  的结构示意图为  $\oplus_{17} \left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \end{array} \right\}$ 。

17. 答案 (1)  $> \quad \text{N} < \text{O} < \text{F}$



(4) ds  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$  或  $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$

(5)A



(6) > 镁原子的 3s 轨道处于全满状态, 比较稳定, 而铝原子的 3p 轨道上只有一个电子, 较不稳定, 容易失去该电子

解析 A、B、C、D、E、F、G 七种元素属于前四周期, 且原子序数依次增大。A 元素基态原子的价电子排布式为  $ns^nnp^{n+1}$ , 则  $n=2$ , 所以 A 是 N 元素; C 元素为周期表中最活泼的非金属元素, 则 C 是 F 元素, 所以 B 是 O 元素; D 元素原子核外有三个电子层, 最外层电子数是核外电子总数的  $\frac{1}{6}$ , 所以 D 是 Mg 元素; E 元素形成的正三价离子的 3d 轨道为半充满状态, 则 E 的原子序数是  $18+5+3=26$ , 即 E 是 Fe 元素; F 元素基态原子的 M 层全充满, N 层只有一个电子, 则 F 是 Cu 元素; G 元素与 A 元素位于同一主族, 其某种氧化物有剧毒, 则 G 是 As 元素。(1) A 是 N 元素, B 是 O 元素, C 是 F 元素, 氮元素原子的 2p 轨道处于半充满状态, 稳定性强, 故氮元素的第一电离能大于氧元素的第一电离能; 非金属性越强, 电负性越大, 则 A、B、C 三种元素的电负性由小到大的顺序为  $N < O < F$ 。(2) D 为 Mg 元素, 根据核外电子排布规律可知基态 Mg 原子的价电子排布式为  $3s^2$ 。(3) C 为 F 元素, 根据核外电子排布规律可知基态 F 原子的轨道表示式为  $\begin{array}{ccc} 1s & 2s & 2p \\ \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow} \end{array}$ 。(4) F 为 Cu 元素, 位于元素周期表的 ds 区, 其基态原子的电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^1$  或  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$ 。(5) G 为 As 元素, 位于金属与非金属的分界线处, 其单质可作为半导体材料, 其电负性小于磷元素, 原子半径小于锗元素, 第一电离能大于硒元素。(6) D 为 Mg 元素, 因为 Mg 的 3s 轨道处于全满状态, 比较稳定, 而 Al 的 3p 轨道上只有一个电子, 较不稳定, 容易失去该电子, 故第一电离能:  $I_1(\text{Mg}) > I_1(\text{Al})$ 。

18. 答案 (1) ①  $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline 2s \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2p \\ \hline \end{array} 3$  ②  $:\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{Cl}}:$

$\text{NOCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HCl}$  ③a

(2)  $4s^2 4p^3$  纺锤形 第 4 周期 V A 族  $\text{N} > \text{As} > \text{Ga}$

解析 (1) ① N 元素的原子序数为 7, 其核外电子排布为  $1s^2 2s^2 2p^3$ , 氮原子的外围电子的轨道表示式为  $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline 2s \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2p \\ \hline \end{array}$ , 则其核外共有 3 种能量不同的电子。② N 原子有 3 个未成对电子, O 原子有 2 个未成对电子, Cl 原子有 1 个未成对电子, 原子之间形成共价键后每个原子均是 8 电子稳定结构, 则 N 原子在中间, O、N 之间形成 2 个共用电子对, N、Cl 之间形成 1 个共用电子对, 则 NOCl 的电子式为  $:\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{Cl}}:$ , 其水解会生成两种酸, 水解反应的化学方程式为  $\text{NOCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HCl}$ 。③  $\text{HNO}_2$  有强氧化性, 酸性:  $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_2 > \text{CH}_3\text{COOH}$ , 根据强酸制弱酸的原则应该加入稀硫酸, 二氧化硫与水反应生成亚硫酸, 亚硫酸具有还原性, 能与  $\text{HNO}_2$  发生氧化还原反应。

化学方程式为  $\text{NOCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HCl}$ 。③  $\text{HNO}_2$  有强氧化性, 酸性:  $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_2 > \text{CH}_3\text{COOH}$ , 根据强酸制弱酸的原则应该加入稀硫酸, 二氧化硫与水反应生成亚硫酸, 亚硫酸具有还原性, 能与  $\text{HNO}_2$  发生氧化还原反应。

性:  $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_2 > \text{CH}_3\text{COOH}$ , 根据强酸制弱酸的原则应该加入稀硫酸, 二氧化硫与水反应生成亚硫酸, 亚硫酸具有还原性, 能与  $\text{HNO}_2$  发生氧化还原反应。

(2) As 是 33 号元素, 基态 As 原子的外围电子排布式为  $4s^2 4p^3$ , 最高能级为 4p, 电子云形状为纺锤形; 外围电子就是价电子, 主族元素的价电子数等于主族序数, 电子层数等于周期序数, As 元素在元素周期表中的位置为第 4 周期 V A 族; 同周期元素第一电离能从左到右依次增大, 但 II A > III

A, V A > V I A, 同主族元素从上到下第一电离能依次减小, 故 N、Ga、As 的第一电离能由大到小的顺序是  $\text{N} > \text{As} > \text{Ga}$ 。



4. A 解析同电子层结构核多径小, 则半径大小:  $r(\text{Al}^{3+}) < r(\text{F}^-)$ , A 正确; 同周期从左到右电负性逐渐增大, 则电负性大小:  $x(\text{F}) > x(\text{O})$ , B 错误; 同周期从左到右第一电离能呈增大趋势, 则电离能大小:  $I_1(\text{F}) > I_1(\text{O})$ , C 错误; 同周期从左到右金属性逐渐减弱, 非金属性逐渐增强, 则金属性强弱:  $\text{Na} > \text{Al}$ , D 错误。

5. C 解析 碲元素价电子排布为  $5s^25p^4$ , 在元素周期表中位于第 5 周期 VIA 族, A 错误; 碲元素价电子排布为  $5s^25p^4$ , 位于元素周期表 p 区, B 错误; 碲元素价电子排布为  $5s^25p^4$ , 5p 能级有 4 个电子, 故有两个未成对电子, C 正确; 碲元素为 52 号元素, 故其原子核外电子的运动状态有 52 种, D 错误。

6. A

7. D 解析 由元素周期表的结构可知: X 为 F 元素, W 为 P 元素, Y 为 S 元素, Z 为 Br 元素, R 为 Ar 元素。第一电离能:  $\text{P} > \text{S}$ , A 项错误;  $\text{Br}^-$  比 Ar 多一个电子层, B 项错误; p 能级未成对电子数最多的是 P, 有 3 个, C 项错误; F 元素是电负性最大的元素, D 正确。

8. C 解析 氢原子和锂原子的核外全部是 s 电子, 但氢元素和锂元素不在同一周期, A 不符合题意; 最外层电子排布式为  $3s^23p^6$  的原子为氩原子, 最外层电子排布式为  $3s^23p^6$

的离子可能为钾离子,钾元素和氩元素不在同一周期,B不符合题意;3p能级上只有一个空轨道的原子为硅原子,3p能级上只有一个未成对电子的原子为铝原子或氯原子,硅元素和铝或氯元素都位于元素周期表第3周期,C符合题意;原子核外M层上的s、p能级都充满电子,而3d能级上没有电子的原子为氩原子,离子可能为钾离子或钙离子,氩元素与钾元素或钙元素不在同一周期,D不符合题意。

9. A 解析 X的族序数是周期序数的3倍,X是O元素;Z与X处于同一主族,Z是S元素;短周期主族元素X、Y、Z、W的原子序数依次增大,W是Cl元素;基态时Y原子核外s原子轨道上有1个未成对电子,Y是Na元素。同周期主族元素从左到右,原子半径依次减小,原子半径: $r(\text{Cl}) < r(\text{S}) < r(\text{Na})$ ,故A正确。Na是金属元素,第一电离能最小;O、S同主族,半径越大,第一电离能越小;第一电离能: $I_1(\text{Na}) < I_1(\text{S}) < I_1(\text{O})$ ,故B错误。O与Na形成的化合物 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 中含离子键、共价键,故C错误。 $\text{HClO}_4$ 的酸性比 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 的强,故D错误。

10. B 解析 Br原子的价层电子排布为 $4s^2 4p^5$ ,Br位于周期表的第4周期VIIA族,A错误;同一主族元素,从上到下,离子半径逐渐增大,Cl、Br、I位于同一主族,原子序数依次增大,故离子半径大小顺序为 $r(\text{Cl}^-) < r(\text{Br}^-) < r(\text{I}^-)$ ,B正确;同一主族元素,从上到下,第一电离能逐渐减小,Cl、Br、I位于同一主族,原子序数依次增大, $I_1(\text{Cl}) > I_1(\text{Br}) > I_1(\text{I})$ ,C错误;氯气分别与KBr、KI反应生成溴、碘,实验不能比较 $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$ 的氧化性强弱,D错误。

## 11. B 解析

前 4 周期非 0 族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大。Y 是空气中含量最多的元素, 则 Y 为 N; X 的原子半径小于 Y, X 不可能为第二周期元素, 则 X 为 H; 价层电子数满足  $Z=X+Y$ , 且基态 Z 原子的电子总数是其最高能级电子数的 2 倍, 则 Z 为 O; W 的内层电子全排满, 且第四能层只有 1 个电子, 则 W 为 Cu。W 为 Cu, 位于元素周期表的 ds 区, A 错误; 同周期元素从左至右, 第一电离能呈增大趋势, 但基态 N 原子 2p 能级轨道半充满, 较稳定, 其第一电离能大于同周期相邻元素, 则第一电离能:  $N>O$ , B 正确; X、Z 形成的分子  $H_2O_2$  是  $18e^-$  微粒, C 错误; 非金属性越强, 其气态氢化物的热稳定性越强, 非金属性:  $O>N$ , 则简单气态氢化物的热稳定性:  $H_2O>NH_3$ , D 错误。

12. C 解析 几种短周期元素的原子半径及主要化合价如表: Y 有 +6、-2 价, 则 Y 为 S 元素; X 元素的原子半径比 S 大, 元素主要化合价为 +3 价, 则 X 是 Al 元素; W 元素的主要化合价为 -2 价, 则 W 为 O 元素; Z 的原子半径比 O 稍大, 元素主要化合价为 +5、-3 价, 则 Z 是 N 元素。X 是 Al, 原子核外电子排布是 2、8、3, 根据原子核外电子排布与元素在周期表的位置关系可知 X 位于元素周期表的第 3 周期 IIIA 族, A 错误; Y 是 S, W 是 O, 两种元素位于元素周期表同一主族, 二者形成的氢化物  $H_2O$ 、 $H_2S$  都是由分子构成的物质, 分子之间以分子间作用力结合,  $H_2O$  分子之间还存在氢键, 增大了分子之间的相互作用, 导致其熔、沸点比  $H_2S$  的高, B 错误; 一般情况下同一周期元素的第一电离能随原子序数的增大而增大, 但由于 N 原子核外电子排布处于半充满的稳定状态, 因此其第一电离能大于同一周期相邻元素 O 元素的第一电离能, O、S 是同一主族元素, 原子序数越大, 元素的第一电离能

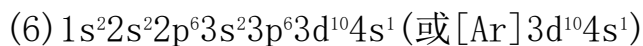
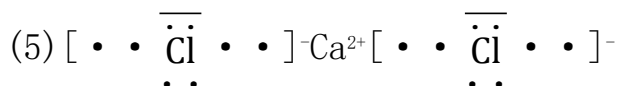
越小,所以第一电离能: $N > O > S$ ,用字母表示的第一电离能大小关系为  
 $I_1(Z) > I_1(W) > I_1(Y)$ ,C 正确;未指明是否是元素的最高价含氧酸,因此不能  
比较二者的酸性强弱,D 错误。



13. B 解析 由 J 为 0 族元素及元素在周期表中的位置可知, X、Y、Z 位于第 2 周期, R 位于第 3 周期, W 位于第 4 周期, J 为第 5 周期的 Xe 元素, 则 X 为 N 元素, Y 为 O 元素, Z 为 F 元素, R 为 S 元素, W 为 Br 元素。基态 R 原子 3p 轨道上的电子的轨道表示式应为  $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$  3p, A 项错误;  $O^{2-}$  与  $Na^+$  具有相同的电子层结构, 原子序数越小离子半径越大, 故  $O^{2-}$  的半径大于  $Na^+$  的半径, B 项正确; N 原子的 2p 能级处于半充满状态, N 的第一电离能大于 O 的第一电离能, C 项错误; 除 J 外电负性最大的元素为 F, D 项错误。

14. A 解析 m、n、p、q、w 五种元素, 其核电荷数依次增大。m 元素的基态原子核外只有三个能级, 且各能级电子数相等, 原子核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^2$ , 故 m 为 C 元素; w 元素原子核外有 4 个电子层, 最外层只有 1 个电子, 其余各层均排满电子, 原子核外电子数为  $2+8+18+1=29$ , 故 w 为 Cu 元素; p、q 元素位于同一族, 它们的原子序数大于碳而小于 Cu, 且两者核电荷数之和为 24, 可推知 p 为 O 元素, q 为 S 元素; n 的原子序数介于 C、O 之间, 故 n 为 N 元素。同周期元素随原子序数增大第一电离能呈增大趋势, 但 N 元素原子 2p 轨道为半充满稳定状态, 其第一电离能高于同周期相邻元素, 故第一电离能:  $C < O < N$ , A 错误; n 为 N 元素, 核外电子数为 7, 基态原子的轨道表示式为  $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$  1s 2s 2p, B 正确; w 为 Cu 元素, 是 29 号元素, 处于第 4 周期 I B 族, 属于过渡元素, 外围电子排布式为  $3d^{10} 4s^1$ , C 正确; Cu 单质与氧气反应生成 CuO, 与硫单质反应生成  $Cu_2S$ , 产物中 Cu 元素化合价分别为 +2 价、+1 价, D 正确。

15. 答案 (1) Ti (2) 苯  $CCl_4$  (3)  $N \equiv N$  (4)  $>$   $<$



解析 根据元素周期表的结构和位置关系,可知①~⑩分别对应的元素为 H、Be、C、Mg、Al、P、Cl、Ca、Ti、Cu。

(3) 由外围电子排布式为  $ns^2 np^{n+1}$  可知  $n$  为 2, 即  $2s^2 2p^3$ , 该元素为 N 元素。

(7) Be、Al 两元素及其化合物的性质具有相似性,  $\text{Be}(\text{OH})_2$  和  $\text{Al}(\text{OH})_3$  都是两性氢氧化物, 都可与 NaOH 溶液反应, 生成对应的盐和水。

16. 答案 (1) H Al Cu

(2) 5 纺锤 (3) 3 (4) d  $[\text{Ar}] 3d^3$

(5) 四 I B 

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
----	----	----	----	----

↑
---

(6)  $\text{O} > \text{N} > \text{H} > \text{Al}$

解析 W、X、Y、Z、M、Q 是原子序数依次增大的前四周期元素, W 的电子只有一种自旋取向, 则 W 的原子序数为 1, W 为 H; X 原子的最外层电子排布式为  $ns^2 np^{n+1}$ , 则最外层电子排布式为  $2s^2 2p^3$ , 故 X 为 N; Y 为非金属元素, 且 s 能级上的电子总数与 p 能级上的电子总数相等, 则 Y 的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^4$ , 故 Y 为 O; 根据 Z 的电离能数据可知, 其位于 IIIA 族, 故 Z 为 Al; M 是前四周期元素中原子核外未成对电子数最多的元素, 则其价电子排布式为  $3d^5 4s^1$

, M 为 Cr; Q 的基态原子 M 能层全充满, N 层没有成对电子, 则其基态原子核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ , Q 为 Cu。 (1) W、Z、Q 的元素符号分别为 H、Al、Cu。 (2) X 为 N, 其电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^3$ , 其原子轨道运动状态有 1s 轨道 1 种, 2s 轨道 1 种, 2p 轨道 3 种, 一共 5 种; 其中能量最高的电子所占据的原子轨道为 2p 轨道, 呈纺锤形。 (3) 同周期元素的第一电离能从左到右有增大的趋势, 但 VA 族原子核外电子排布形成半满结构, 能量较低, 则其第一电离能大于相邻元素, Y 为 O 元素, 同周期第一电离能比 O 大的元素有 N、F、Ne, 一共有 3 种。 (4) M 为 Cr, 其基态原子的价层电子排布式为  $3d^5 4s^1$ , Cr 位于 d 区;  $Cr^{3+}$  的简化电子排布式为  $[Ar] 3d^3$ 。 (5) Q 为 Cu, 其基态原子的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ , Q 位于元素周期表中第 4 周期 IB 族, 其价层电子轨道表示式为  $\begin{array}{c} 3d \\ \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow} \\ 4s \\ \boxed{\uparrow} \end{array}$ 。 (6) W 为 H, X 为 N, Y 为 O, Z 为 Al, 同周期越靠右电负性越大, 其中非金属元素中 H 的电负性较小, 金属的电负性比非金属性的电负性小, 故 W、X、Y、Z 的电负性由大到小的顺序为  $O > N > H > Al$ 。

17. 答案 (1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$  或  $[Ar] 3d^7 4s^2$  O Mn

(2) ①  $\begin{array}{c} \boxed{\uparrow\downarrow} \\ 2s \\ \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \\ 2p \end{array}$  ② 同周期主族元素随核电荷数的增大, 原子半径逐渐变小, 结合一个电子释放出的能量逐渐增大 基态 N 原子的 2p 轨道为半充满状态, 相对稳定, 不易得到电子

(3) D

解析 (1) Co 是 27 号元素, 在元素周期表中位于第 4 周期 VIII 族, 其基态原子核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$  或  $[Ar] 3d^7 4s^2$

。同周期元素从左到右, 第一电离能呈增大趋势, 故 Mn 的第一电离能小于 Se; 同主族元素从上到下, 元素的第一电离能逐渐减小, 故 Se 的第一电离能小于 O, 则第一电离能:  $Mn < O$ 。基态 O 原子的外围电子排布式为  $2s^2 2p^4$ , 所以其核外未成对电子数是 2, 而基态 Mn 原子的外围电子排布式为  $3d^5 4s^2$ , 其核外未成对电子数是 5, 故核外未成对电子数较多的是 Mn。

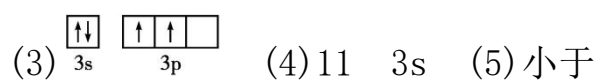
(2) ① N 为 7 号元素, 基态 N 原子的外围电子排布式为  $2s^2 2p^3$ , 故氮原子的外围电子轨道表示式为  $\begin{array}{c} \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \\ 2s \quad \quad 2p \end{array}$ 。

② 由题意可知, 元素的基态气态原子越容易得到一个电子, 所放出的能量越大, 即第一电子亲和能 ( $E_1$ ) 越大, 同周期主族元素随核电荷数的增大, 原子的电负性增大, 得电子的能力增强, 故结合一个电子释放的能量逐渐增大; 基态 N 原子的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^3$ , 则 N 原子的 2p 轨道为半充满状态, 相对稳定, 不易得电子。

(3) N 和 As 都是 VA 族元素, As 的性质与 N 有相似之处, N 能形成  $NO$ 、 $NO_2$ 、 $N_2O_4$ 、 $N_2O_5$  等多种氧化物, 据此推测 As 也能形成  $As_2O_3$ 、 $As_2O_5$  等多种氧化物, A 项正确; 非金属性越强, 对应的简单氢化物越稳定, 则  $AsH_3$ 、 $H_2S$ 、 $HCl$  的稳定性逐渐增强, B 项正确; 中子数 = 质量数 - 质子数, 则  ${}_{33}^{73}As$  的中子数为  $73 - 33 = 40$ , C 项正确; 一般电子层数越多, 原子半径越大, 同周期主族元素从左往右原子半径逐渐减小, 则原子半径由大到小的顺序为 As、Si、Cl, D 项错误。

18. 答案 (1)  $Na > Si > P > Cl$

(2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  或  $[Ne] 3s^2 3p^5$



解析 W、X、Y、Z 为短周期元素,且位于同一周期,据题图可知 X 能形成 4 个共价键,则应为 IVA 族元素,X 为 C 元素或 Si 元素,Z 原子核外最外层电子数是 X 原子核外电子数的一半,若 X 为 C 元素,则 Z 为 B 元素,不符合题图成键规律,所以 X 为 Si 元素,Z 为 Cl 元素,四种元素均位于第 3 周期;Y 元素基态原子的未成对电子数等于其电子层数,则其核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ,即 Y 为 P 元素;根据题图可知,W 元素的阳离子带一个单位正电荷,且 W 是所在周期中第一电离能最小的元素,则 W 为 Na 元素。

(1) 同一周期主族元素从左向右原子半径逐渐减小,则 W、X、Y、Z 的原子半径由大到小的顺序为  $Na > Si > P > Cl$ 。

(2) Cl 的核外电子数=核电荷数=17,Cl 的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  或  $[Ne] 3s^2 3p^5$ 。

(3) Si 处于元素周期表中第 3 周期 IVA 族,基态 Si 原子的外围电子排布式为  $3s^2 3p^2$ ,则基态硅原子外围电子的轨道表示式是  $\begin{array}{c} \boxed{\uparrow\downarrow} \\ 3s \end{array} \quad \begin{array}{c} \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\phantom{\uparrow}} \\ 3p \end{array}$ 。

(4) Na 的核外电子数=原子序数=11,每个电子的运动状态都不同,则 Na 原子核外有 11 种不同运动状态的电子;Na 元素基态原子中能量最高的电子所占据的原子轨道为 3s。

(5) 同周期元素原子 P 比 Si 吸引电子能力强,所以 Si 的电负性小于 P。

### 专题 3 测评(A)

1. A 解析 制造钻头用的金刚石是碳原子之间以 4 个共价键结合形成的正四面体结构, 这种结构向空间扩展, 就形成立体网状结构, 属于共价晶体。

2. A 3. A 4. D 5. B 6. D

7. C 解析 HF、HCl、HBr、HI 的热稳定性依次减弱, 是因为氢原子和卤素原子间共价键的键能依次减小; NaF、NaCl、NaBr、NaI 的熔点依次降低, 是因为钠离子和卤素离子间的离子键依次减弱;  $\text{H}_2\text{S}$  的熔、沸点低于  $\text{H}_2\text{O}$  的熔、沸点, 是因为水分子之间形成氢键, 氢键的键能要大于分子间作用力;  $\text{F}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$  的熔、沸点逐渐升高, 是因为卤素单质分子间作用力依次增大, 与键能无关。

8. A 解析 基态 Fe 原子的电子排布式为  $[\text{Ar}]3\text{d}^64\text{s}^2$ , 则  $\text{Fe}^{2+}$  的电子排布式为  $[\text{Ar}]3\text{d}^6$ , 故 A 错误; 在晶胞中  $\text{Li}^+$  个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{4} + 4 \times \frac{1}{2} = 4$ , 所以每个晶胞中含有 4 个  $\text{LiFePO}_4$  单元, 故 B 正确; 由于  $\text{Fe}^{2+}$  具有较强的还原性, 因此制备  $\text{LiFePO}_4$  时, 应在还原性或惰性氛围中进行, 避免被氧化, 故 C 正确; 根据反应:  $2\text{FePO}_4 + \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} \uparrow$ , 制备  $\text{LiFePO}_4$  时, 每转移 1 mol 电子, 生成 1.5 mol  $\text{CO}_2$ , 标准状况下的体积为 33.6 L, 故 D 正确。

## 9.B 解析

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/565113022044012010>