

2024 年浙教版选修 3 化学下册月考试卷含答案

考试试卷

考试范围：全部知识点；考试时间：120 分钟

学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

总分栏

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

评卷人	得分

一、选择题(共 5 题，共 10 分)

1、第四周期元素中基态原子未成对电子有一个单电子的元素种数为 ()

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

2、第三周期的下列基态原子中，第一电离能最小的是

- A. $3s^23p^3$
- B. $3s^23p^5$
- C. $3s^23p^4$
- D. $3s^23p^6$

3、下列各分子中，属于含极性键的非极性分子的是

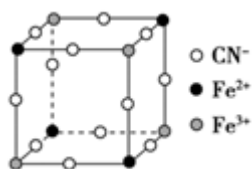
- A. P_4
- B. CO_2
- C. H_2S
- D. NH_3

4、有关晶体的叙述中正确的是

- A. 在 SiO_2 晶体中，由 Si、O 构成的最小单元环中共有 8 个原子
- B. 在 $60gSiO_2$ 晶体中，含 Si—O 共价键键数为 $2N_A$
- C. 干冰晶体熔化只需克服分子间作用力
- D. 金属晶体是由金属原子直接构成的

5、有一种蓝色晶体可表示为 $M_xFe_y(CN)_6$ ，经研究发现，它的结构特征是 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 互相占据立方体互不相

邻的顶点，而 CN^- 位于立方体的棱上。其晶体中阴离子的最小结构单元如图所示。下列说法不正确的是。



- A. 该晶胞中 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 离子个数比为 1:1
- B. 该晶体的化学式为 $\text{MFe}_2(\text{CN})_6$
- C. 该晶体属于离子晶体, M 呈+2 价
- D. 晶体中与 Fe^{3+} 距离最近且相等的 CN^- 为 6 个

评卷人	得分

二、多选题(共 5 题, 共 10 分)

6、硅原子的电子排布式由 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 转变为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$, 下列有关该过程的说法正确的是 ()

- A. 硅原子由基态转化为激发态, 这一过程吸收能量
- B. 硅原子由激发态转化为基态, 这一过程释放能量
- C. 硅原子处于激发态时的能量低于基态时的能量
- D. 转化后硅原子与基态磷原子的电子层结构相同, 化学性质相同

7、下列各式中各能级能量高低的排列顺序正确的是 ()

- A. $E(5s) > E(4f) > E(4s) > E(3d)$
- B. $E(3d) > E(4s) > E(3p) > E(3s)$
- C. $E(4s) > E(3s) > E(2s) > E(1s)$
- D. $E(5s) > E(4s) > E(4f) > E(3d)$

8、有关元素 X、Y、Z、W 的信息如下:

元素	信息
X	所在主族序数与所在周期序数之差为 4
Y	最高氧化物对应的水化物为强电解质, 能电离出电子数相等的阴、阳离子
Z	单质是生活中常见物质, 其制品在潮湿空气中易被腐蚀或损坏
W	基态原子核外 5 个能级上有电子, 且最后的能级上只有 1 个电子

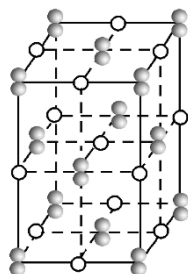
下列说法不正确的是 ()

- A. 原子半径: $Y > W > X$
- B. Z^{3+} 离子的最外层电子排布式为 $3s^2 3p^6 3d^5$
- C. Y 的单质在 X_2 气体中燃烧, 所得生成物的阴、阳离子个数比为 1:1
- D. W 的单质能溶于 Y 的最高价氧化物的水化物的水溶液中, 若反应中转移 0.3mol 电子, 则消耗氧化剂 1.8 克

9、有 5 种元素 X、Y、Z、Q、T。X 为短周期元素, 其原子 M 层上有 2 个未成对电子且此能级无空轨道; Y 原子的价电子排布式为 $3d^6 4s^2$; Z 原子的 L 电子层的 p 能级上有一个空轨道, Q 原子的 L 电子层的 p 能级上只有一对成对电子; T 原子的 M 电子层上 p 轨道半充满。下列叙述不正确的是

- A. 元素 Y 和 X 的单质可在加热的条件下形成化合 Y_2X_3
 B. T 和 Z 各有一种单质的空间构型为正四面体形
 C. X 和 Q 结合生成的化合物为离子化合物
 D. ZQ_2 是极性键构成的非极性分子

10、 CaC_2 晶体的晶胞结构与 $NaCl$ 晶体的相似(如图所示), 但 CaC_2 晶体中由于哑铃形 C_2^{2-} 的存在, 使晶胞沿一个方向拉长。则关于 CaC_2 晶体的描述不正确的是()



○ Ca^{2+} ● C_2^{2-}

- A. CaC_2 晶体的熔点较高、硬度也较大
 B. 和 Ca^{2+} 距离相同且最近的 C_2^{2-} 构成的多面体是正八面体
 C. 和 Ca^{2+} 距离相同且最近的 Ca^{2+} 有 12 个
 D. 如图的结构中共含有 4 个 Ca^{2+} 和 4 个 C_2^{2-}

评卷人	得分

三、填空题(共 9 题, 共 18 分)

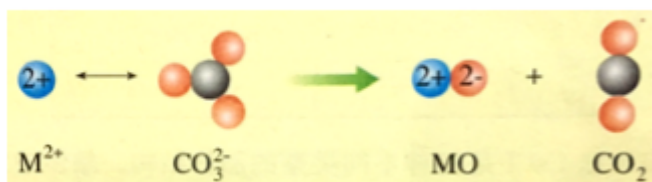
11、钙及其化合物在工业上; 建筑工程上和医药上用途很大。回答下列问题。

(1)基态 Ca 原子 M 能层有 _____ 个运动状态不同的电子, Ca 的第一电离能 _____ (填“大于”或“小于”)Ga。

(2)Mn 和 Ca 属于同一周期, 且核外最外层电子构型相同, 但金属 Mn 的熔点沸点等都比金属 Ca 高, 原因是 _____。

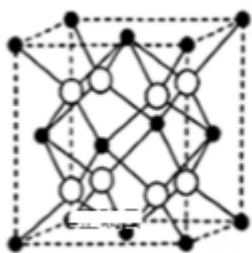
(3)氯气与熟石灰反应制漂白粉时会生成副产物 $Ca(ClO_3)_2$, $Ca(ClO_3)_2$ 中的阴离子空间构型是 _____、中心原子的杂化形式为 _____。

(4)碳酸盐的热分解示意图如图所示。



热分解温度: $CaCO_3$ _____ (填“高于”或“低于”) $SrCO_3$, 原因是 _____。从价键轨道看, CO_2 分子内的化学键类型有 _____。

(5)萤石是唯一一种可以提炼大量氟元素的矿物, 晶胞如图所示。 Ca^{2+} 的配位数为 _____, 萤石的一个晶胞的离子数为 _____, 已知晶胞参数为 $0.545nm$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则萤石的密度为 _____ $g \cdot cm^{-3}$ (列出计算式)。



12、研究发现，在 CO_2 低压合成甲醇的反应($\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$)中，Co 氧化物负载的 Mn 氧化物纳米粒子催化剂具有高活性， $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 是制备该催化剂的原料之一。

(1)Co 基态原子核外电子排布式为 _____。

(2)C、N、O 三种元素的电负性由大到小的顺序是 _____， NO_3^- 中，N 原子的杂化方式为 _____，写出一种与 NO_3^- 互为等电子体的分子的化学式：_____。

(3) CO_2 分子中， σ 键和 π 键的数目之比为 _____。

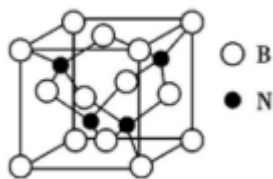
(4) H_2O 的沸点高于 CO_2 的原因是 _____。

13、“张亭栋研究小组”受民间中医启发，发现 As_2O_3 对白血病有明显的治疗作用。氮(N)、磷(P)、砷(As)为第 VA 族元素；该族元素的化合物在研究和生产中有着许多重要用途。

(1)N 原子的价电子排布式为 _____，N、P、As 原子的第一电离能由大到小的顺序为 _____。

(2) NH_3 的沸点比 AsH_3 的沸点高，原因是 _____。

(3)立方氮化硼晶体(BN)：是一种超硬材料，有优异的耐磨性，其晶胞如图所示。



①立方氮化硼是 _____ 晶体，晶体中 N 原子的杂化轨道类型为 _____，B 原子的配位数为 _____。

②立方氮化硼晶体中“一般共价键”与配位键的数目之比为 _____。

(4)若立方氮化硼晶胞的边长为 362 pm，则立方氮化硼的密度为 _____ g/cm^3 (只要求列算式，不必计算出数值，阿伏加德罗常数的值为 N_A)。

14、根据元素周期表和周期律相关知识；回答下列问题：

(1)C、N、O 三种元素中电负性最大的是 _____，第一电离能最大的是 _____；

(2)① O^{2-} ，② Al^{3+} ，③ Cl^- ，④ Ca^{2+} 的半径由大到小排列为：_____ (用序号表示)；

(3)元素非金属性 Cl _____ S (填“>”或“<”)，请举例证明：_____ (可用方程式或客观事实回答)；

(4)由于 Be 与 Al 处于对角线位置，性质具有相似性，根据“对角线规则”，写出 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 与 NaOH 反应的化学方程式：_____。

15、S 与 O 可形成 SO_4^{2-}

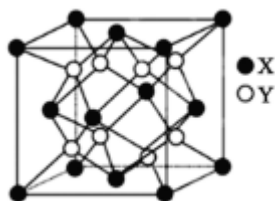
(1) SO_4^{2-} 的空间构型为 _____。

(2)写出一种与 SO_4^{2-} 互为等电子体的分子的化学式：_____。

16、2019 年的化学诺贝尔奖颁给了为锂电池研究作出贡献的三位科学家。有两种常见锂电池：一种是采用镍钴锰酸锂 $\text{Li}(\text{NiCoMn})\text{O}_2$

或镍钴铝酸锂为正极的“三元材料锂电池”；另一种是采用磷酸铁锂为正极的磷酸铁锂电池。请回答下列问题：

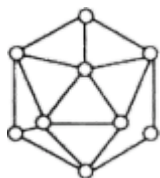
- (1)基态钴原子的价电子排布式为 $3d^7 4s^2$ ，Mn 位于元素周期表的 d 区(填“s”或“p”或“d”或“ds”或“f”)。
- (2)磷元素可以形成多种含氧酸 H_3PO_4 、 H_3PO_2 、 H_3PO_3 、 HPO_3 ，这四种酸中酸性最强的是 HPO_3 。 PO_4^{3-} 的空间构型是 正四面体，中心原子的杂化方式是 sp^3 。
- (3) CoO 、 MnO 两种氧化物的熔点由高到低的顺序是 $MnO > CoO$ ，原因是 Mn^{2+} 的离子半径大于 Co^{2+} ，晶格能 $MnO > CoO$ 。
- (4) PH_3 是 极性 分子(填“极性”或“非极性”)，其在水中的溶解性比 NH_3 小，原因是 NH_3 能与水形成氢键，而 PH_3 不能。
- (5)硫化锂 Li_2S (摩尔质量 $Mg \cdot mol^{-1}$)的纳米晶体是开发先进锂电池的关键材料，硫化锂的晶体为反萤石结构，其晶胞结构如图。若硫化锂晶体的密度为 $a g \cdot cm^{-3}$ ，则距离最近的两个 S^{2-} 的距离是 $\sqrt{\frac{aM}{2N_A}}$ nm。(用含 a 、 M 、 N_A 的计算式表示)



17、单质硼有无定形和晶体两种；参考下表数据回答：

	金刚石	晶体硅	晶体硼
熔点/K	< 3823	1683	2573
沸点/K	5100	2628	2823
硬度/Moh	10	7.0	9.5

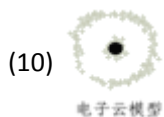
- (1)晶体硼的晶体类型属于 原子 晶体，理由是 熔点高、硬度大。
- (2)已知晶体的结构单元是由硼原子组成的正二十面体(如图)，其中有 20 个等边三角形的面和一定数目的顶角，每个顶角各有一个硼原子。通过观察图形及推算，得出此基本结构单元是由 12 个硼原子构成的，其中 B—B 键的键角为 60° ，共含有 30 个 B—B 键。



18、用符号“>”“<”或“=”连接下列各项关系。

- (1)第一电离能 $N > O$ ；(2)电负性： $N > C$ ；
- (3)键角： $H_2S < NH_3$ (4)晶格能： $MgO > KI$

- 19、(1)镁原子由 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3p^2$ 时原子释放能量，由基态转化成激发态 $3p^2$ 。
- (2)价电子排布为 $5s^2 5p^1$ 的元素位于第五周期第 III A 族，是 s 区元素。
- (3)凡 AB_3 型的共价化合物，其中心原子 A 均采用 sp^3 杂化轨道成键。
- (4) $_{24}Cr$ 原子的电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ 。
- (5)金属铜属于六方最密堆积结构，金属镁属于面心立方最密堆积结构。
- (6)氯化钠晶体中，每个 Na^+ 周围距离相等的 Na^+ 共有 12 个。
- (7)金刚石为网状结构，由共价键形成的碳原子环中，最小的环上有 6 个碳原子。
- (8)所有原子任一能层的 s 电子云轮廓图都是球形，但球的半径大小不同。
- (9)干冰晶体中，每个 CO_2 分子周围紧邻 12 个 CO_2 分子。



(10) 模型中的小黑点表示电子在原子核外出现的概率密度的形象描述 _____。

评卷人	得分

四、结构与性质(共 3 题, 共 27 分)

20、卤族元素是典型的非金属元素,包括 F、Cl、Br、I 等。请回答下面有关问题。

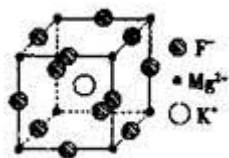
(1)同主族元素的电负性大小存在一定的规律,卤族元素 F、Cl、Br、I 的电负性由小到大的顺序是 _____。

(2)Br 原子的 M 层核外电子排布式为 _____。

(3)用价层电子对互斥理论判断 BeCl_2 的构型为 _____, BF_3 分子中 B—F 键的键角为 _____。

(4) CCl_4 分子中碳原子的杂化方式为 _____, NF_3 分子的空间构型为 _____。

(5)F、Mg、K 三种元素形成的晶体晶胞结构如图所示,一个晶胞中 Mg 元素的质量分数为 _____。



21、A、B、C、D、E 为原子序数依次增大的五种前四周期元素。A 的核外电子总数与其周期数相同; B 的价电子排布式为 ns^nnp^{n+2} ; C、D 为同周期元素, C 是同周期元素中离子半径最小的元素, D 元素最外层有一个未成对电子; E 位于元素周期表的第四周期第 IVB 族, 常用加热 ED_4 溶液的方法制备纳米材料。

回答下列问题:

(1) D 原子的价电子排布图为 _____, E 原子核外有 _____ 个未成对电子, 五种元素中电负性最大的是 _____ (填元素符号)。

(2) 化合物 D_2B 的中心原子的杂化方式为 _____, 它的 VSEPR 模型名称 _____, 分子的立体构型为 _____。

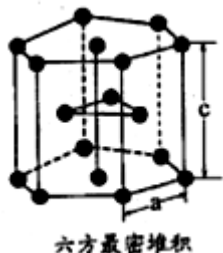
(3) 与分子晶体 D_2B_3 互为等电子体的一种分子为 _____ (填化学式)。

(4) 由 A、B、D 三种元素所形成的一系列化合物中氧化性最强的是 _____ (填化学式, 下同), 酸性最强的是 _____。

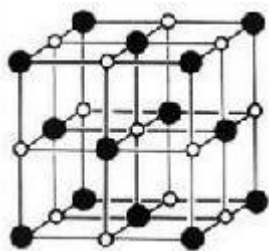
(5) 单质 B 有两种同素异形体, 其中沸点高的是 _____ (填分子式), 原因是 _____。

(6) C 与 D 能形成化合物 Q。在 $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ 、 $T_1^\circ\text{C}$ 时, 气体摩尔体积为 53.4L/mol , 实验测得 Q 的气态密度为 5.00g/L , 则此时 Q 的化学式为 _____。

(7) E 单质有两种同素异形体, 高温下是体心立方堆积, 但在常温下的晶体结构为如图所示的六方最密堆积。已知晶胞参数分别为 $a \text{cm}$ 和 $c \text{cm}$, 则该晶体的密度可表示为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(用含 a 和 c 的式子表示, 用 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)。



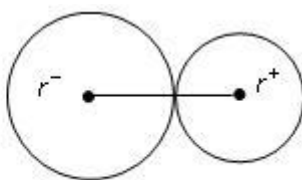
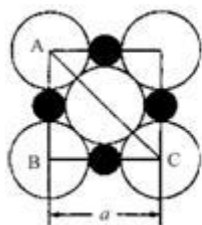
22、由阴阳离子通过离子键结合而成的晶体称为离子晶体，离子化合物固态时一般为晶体，在离子晶体中，阴、阳离子按一定规律在空间排列。下图是 NaCl 晶体的晶胞结构。（空心点为 Cl^- ，实心球为 Na^+ ）



(1) 在 NaCl 晶体中，每个 Na^+ 离子同时吸引着 _____ 个 Cl^- 离子，在 Cl^- 周围与它最接近且等距离的 Cl^- 共有 _____ 个， Cl^- 离子位于 Na^+ 围成的 _____ 体中心，而 Na^+ 离子数目与 Cl^- 离子数目之比为 _____。

(2) 若 CuO 晶体中 O^{2-} 采取 NaCl 晶胞结构中 Na^+ 的堆积方式， Cu^{2+} 占据 O^{2-} 围成的正四面体空隙，则 Cu^{2+} 占据 O^{2-} 围成的正四面体空隙的占据率为 _____。

在离子晶体中，阴、阳离子具有或接近具有球形对称的电子云，它们可以被看成是不等径的刚性圆球，并彼此相切（如下图），离子键的键长是相邻阴、阳离子的半径之和（如下图）。已知 a 为常数。试回答下列问题：



NaCl 晶体中微粒间排布 NaCl 晶体中离子键键长。

(3) NaCl 晶体离子键的键长为 _____。

(4) Na^+ 离子半径与 Cl^- 离子半径之比 $\frac{r^+}{r^-} = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$ 。

（已知 $\sqrt{2} = 1.414$ $\sqrt{3} = 1.732$ $\sqrt{5} = 2.236$ ）

(5) NaCl 晶体中不存在分子，但在温度达到 1413°C 时，NaCl 晶体形成气体，并以分子形式存在，现在 29.25g NaCl 晶体，强热使温度达到 1450°C ，测得气体体积为 5.6L（已折算为标准状况），则此时氯化钠气体的分子式（化学式）为 _____。

评卷人	得分

五、元素或物质推断题(共 5 题，共 40 分)

23、已知 A、B、C、D、E 都是周期表中前四周期的元素，它们的核电荷数 $A < B < C < D < E$ 。其中 A、B、C 是同一周期的非金属元素。化合物 DC 为离子化合物，D 的二价阳离子与 C 的阴离子具有相同的电子层结构。化合物 AC_2 为一种常见的温室气体。B、C 的氢化物的沸点比它们同族相邻周期元素氢化物的沸点高。E 的原子序数为 24。请根据以上情况；回答下列问题：（答题时，A、B、C、D、E 用所对应的元素符号表示）

(1) 基态 E 原子的核外电子排布式是 _____，在第四周期中，与基态 E 原子最外层电子数相同还有 _____（填元素符号）。

(2) A、B、C 的第一电离能由小到大的顺序为 _____。

(3) 写出化合物 AC_2 的电子式 _____。

(4) D 的单质在 AC_2 中点燃可生成 A 的单质与一种熔点较高的固体产物，写出其化学反应方程式： _____。

(5)1919 年, Langmuir 提出等电子原理 原子数相同、电子数相同的分子, 互称为等电子体。等电子体的结构相似、物理性质相近。此后, 等电子原理又有发展, 例如, 由短周期元素组成的微粒, 只要其原子数相同, 各原子最外层电子数之和相同, 也可互称为等电子体。一种由 B、C 组成的化合物与 AC_2 互为等电子体, 其化学式为_____。

(6)B 的最高价氧化物对应的水化物的稀溶液与 D 的单质反应时, B 被还原到最低价, 该反应的化学方程式是_____。

24、现有属于前四周期的 A、B、C、D、E、F、G 七种元素, 原子序数依次增大。A 元素的价电子构型为 ns^2np^{n+1} ; C 元素为最活泼的非金属元素; D 元素核外有三个电子层, 最外层电子数是核外电子总数的 $\frac{1}{6}$ E 元素正三价离子的 3d 轨道为半充满状态; F 元素基态原子的 M 层全充满; N 层没有成对电子, 只有一个未成对电子; G 元素与 A 元素位于同一主族, 其某种氧化物有剧毒。

(1)A 元素的第一电离能 _____ (填“<”“>”或“=”)B 元素的第一电离能, A、B、C 三种元素的电负性由小到大的顺序为 _____ (用元素符号表示)。

(2)C 元素的电子排布图为 _____; E^{3+} 的离子符号为 _____。

(3)F 元素位于元素周期表的 _____ 区, 其基态原子的电子排布式为 _____

(4)G 元素可能的性质 _____。

A. 其单质可作为半导体材料 B. 其电负性大于磷。

C. 其原子半径大于锗 D. 其第一电离能小于硒。

(5)活泼性: D _____ (填“>”或“<”, 下同)Al, $I_1(Mg)$ _____ $I_1(Al)$, 其原因是 _____。

25、原子序数小于 36 的 X、Y、Z、R、W 五种元素; 其中 X 是周期表中原子半径最小的元素, Y 是形成化合物种类最多的元素, Z 原子基态时 2p 原子轨道上有 3 个未成对的电子, R 单质占空气体积的 1/5; W 的原子序数为 29。回答下列问题:

(1) Y_2X_4 分子中 Y 原子轨道的杂化类型为 _____, $1mol Z_2X_4$ 含有 σ 键的数目为 _____。

(2)化合物 ZX_3 与化合物 X_2R 的 VSEPR 构型相同, 但立体构型不同, ZX_3 的立体构型为 _____, 两种化合物分子中化学键的键角较小的是 _____ (用分子式表示), 其原因是 _____。

(3)与 R 同主族的三种非金属元素与 X 可形成结构相似的三种物质, 三者的沸点由高到低的顺序是 _____。

(4)元素 Y 的一种氧化物与元素 Z 的单质互为等电子体, 元素 Y 的这种氧化物的结构式是 _____。

(5)W 元素原子的价电子排布式为 _____。

26、下表为长式周期表的一部分; 其中的编号代表对应的元素。

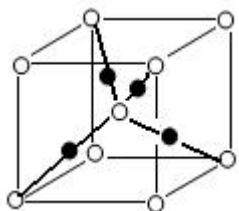
①																
	②										③					
	④									⑤		⑥	⑦	⑧		
									⑨	⑩						

请回答下列问题:

- 27、下表为长式周期表的一部分；其中的序号代表对应的元素。

[illegible]

- 数目为_____。



评卷人	得分

回答下列问题:

- 第 9 页, 总 1 页

(4) e 和 c 形成的一种离子化合物的晶体结构如图 1 所示, 则 e 离子的电荷为_____。

(5) 这 5 种元素形成的一种 1:1 型离子化合物中, 阴离子呈四面体结构; 阳离子呈轴向狭长的八面体结构 (如图 2 所示)。该化合物中, 阴离子为_____, 阳离子中存在的化学键类型有_____ ; 该化合物加热时首先失去的组分是_____, 判断理由是_____。

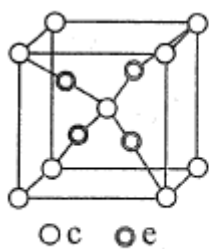


图1

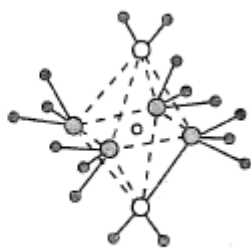


图2

29、近年来我国科学家发现了一系列意义重大的铁系超导材料; 其中一类为 Fe-Sm-As-F-O 组成的化合物。回答下列问题:

(1) 元素 As 与 N 同族。预测 As 的氢化物分子的立体结构为_____, 其沸点比 NH_3 的_____ (填“高”或“低”), 其判断理由是_____。

(2) Fe 成为阳离子时首先失去_____轨道电子, Sm 的价层电子排布式为 $4f^6 6s^2$, Sm^{3+} 的价层电子排布式为_____。

(3) 比较离子半径: F^- _____ O^{2-} (填“大于”“等于”或“小于”)。

(4) 一种四方结构的超导化合物的晶胞结构如图 1 所示; 晶胞中 Sm 和 As 原子的投影位置如图 2 所示。

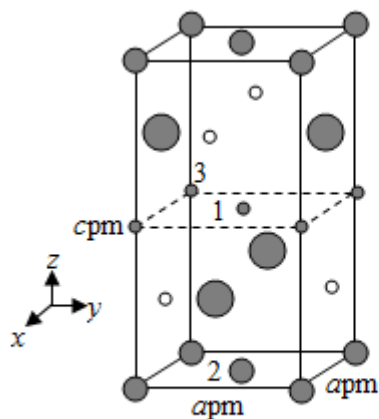


图1

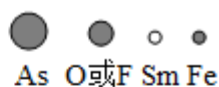


图2

图中 F^- 和 O^{2-} 共同占据晶胞的上下底面位置, 若两者的比例依次用 x 和 $1-x$ 代表, 则该化合物的化学式表示为_____, 通过测定密度 ρ 和晶胞参数, 可以计算该物质的 x 值, 完成它们关系表达式: $\rho =$ _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称作原子分数坐标, 例如图 1 中原子 1 的坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, 则原子 2 和 3 的坐标分别为_____、_____。

30、锰及其化合物用途非常广泛, 请回答下列问题:

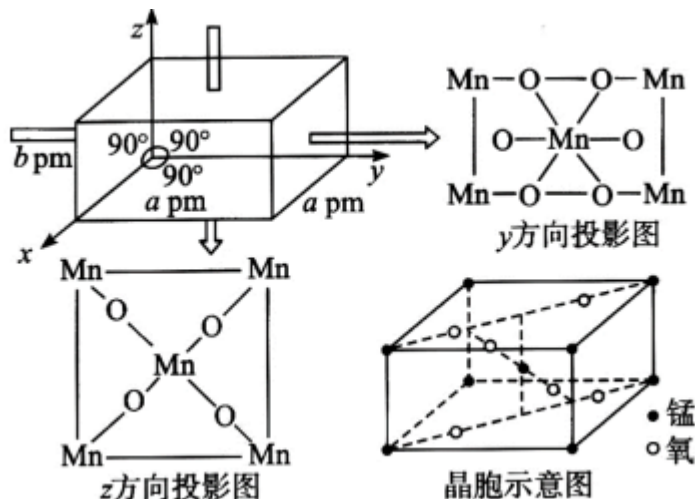
(1) Mn^{3+} 在水溶液中容易歧化为 MnO_2 和 Mn^{2+} , 下列说法合理的是_____

- A. Mn^{3+} 的价电子构型为 $3d^4$; 不属于较稳定的电子构型。
- B. 根据 Mn^{2+} 的电子构型可知, Mn^{4+} 中不含成对电子。
- C. Mn^{2+} 易被氧化, 可能是因为 Mn^{2+} 轨道内有大量自旋方向相同的电子。
- D. Mn^{2+} 与 Fe^{3+} 具有相同的价电子构型; 所以它们的化学性质相似。

(2) 锰的一种配合物的化学式为 $[\text{Mn}(\text{CO})_5(\text{CH}_3\text{CN})]$ 。配体 CH_3CN 与中心原子形成配位键时, 提供孤对电子的原子是 _____ 原子(填写元素名称), 该分子中碳原子的杂化方式为 _____。

(3) 研究发现, 在成甲醇反应 $(\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O})$ 中, CO 氧化物负载的 Mn 氧化物纳米粒子催化剂具有高活性。反应所涉及的 4 种物质中, 沸点从高到低的顺序为 _____, 原因是 _____, 硝酸锰是制备上述反应催化剂的原料, $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 中的化学键除了 σ 键外, 还存在 _____, NO_3^- 的空间构型是 _____ (用文字描述)。

(4) 某锰氧化物的晶胞结构如图所示, 该锰氧化物的化学式为 _____, 该晶体中 Mn 的配位数是 _____, 该晶体中 Mn 之间的最近距离为 _____ cm (用含 a 、 b 的代数式表示)。



参考答案

一、选择题(共 5 题, 共 10 分)

1、C

【分析】

【详解】

第四周期元素中基态原子未成对电子有一个单电子的元素分别为 K、Sc、Cu、Ga、Br 共 5 种; 故 C 符合题意。

综上所述所, 答案为 C。

2、C

【分析】

【分析】

A 选项, $3s^23p^3$ 为 P 元素; B 选项, $3s^23p^5$ 为 Cl 元素; C 选项, $3s^23p^4$ 为 S 元素; D 选项, $3s^23p^6$

为 Ar 元素。

【详解】

第三周期的基态原子中，第一电离具有增大的趋势，但第 II_A 族元素大于第 III_A 族元素，第 V_A 族元素大于第 VI_A 族元素；因此第一电离能最小的是 S 元素，故 C 正确。

综上所述；答案为 C。

【点睛】

同周期从左到右第一电离具有增大的趋势，但第 II_A 族元素大于第 III_A 族元素，第 V_A 族元素大于第 VI_A 族元素。

3、B

【分析】

【详解】

A. P₄ 为非金属单质；只存在 P-P 非极性键，A 不符合题意；

B. CO₂ 的结构式为 O=C=O；含有 C=O 极性键，分子结构对称，为非极性分子，B 符合题意；

C. H₂S 结构式为  为含有极性键的极性分子，C 不符合题意；

D. NH₃ 的结构式为  为含有极性键的极性分子，D 不符合题意；

故选 B。

4、C

【分析】

A. 在二氧化硅晶体中，由 Si、O 构成的最小单元环是 12 元环，每个最小环中含有 6 个硅原子和 6 个氧原子，故 A 错误；B. 二氧化硅晶体中，每个硅原子含有四个 Si-O 共价键，所以在 60 g 二氧化硅中，二氧化硅的物质的量是 1mol，则含 Si-O 共价键键数为 4mol，故 B 错误；C. 干冰晶体属于分子晶体，熔化只需克服分子间作用力，故 C 正确；D. 金属晶体是由金属原子和自由电子构成的，故 D 错误；故选 C。

5、C

【分析】

【分析】

由阴离子的晶胞结构可知，Fe²⁺ 和 Fe³⁺ 位于顶点，CN⁻ 位于棱上，所以晶胞中 Fe²⁺ 的个数为 4×

$\frac{1}{8} = \frac{1}{2} \text{Fe}^{3+}$ 的个数为 $4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$ CN^- 的个数为 $12 \times \frac{1}{4} = 3$ ，则阴离子为 $[\text{Fe}_2(\text{CN})_6]^-$ ，根据化合价代

数和为 0 得， $\text{M}_x\text{Fe}_y(\text{CN})_6$ 只能为 $\text{MFe}_2(\text{CN})_6$ ；其中 M 为 +1 价；据此分析。

【详解】

A. 由分析可知，晶胞中 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 离子个数比为 $\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = 1:1$ 故 A 正确；

B. 由分析可知，该晶体的化学式为 $\text{MFe}_2(\text{CN})_6$ ；故 B 正确；

C. 由分析可知，该晶体是由 M^+ 和 $[\text{Fe}_2(\text{CN})_6]^-$ 形成的离子晶体；其中 M 为 +1 价，故 C 错误；

D. 由阴离子的晶胞结构可知，位于顶点的铁离子与位于棱上的 CN^- 距离最近，与每个铁离子距离最近且相等的 CN^- 为 6 个；故 D 正确；

故答案选 C。

二、多选题(共 5 题，共 10 分)

6、AB

【分析】

【详解】

A. 由能量最低原理可知硅原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ，当变为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$ 时；有 1 个 3s 电子跃迁到 3p 轨道上，3s 轨道的能量低于 3p 轨道的能量，要发生跃迁，必须吸收能量，使电子能量增大，故 A 正确；

B. 硅原子处于激发态时能量要高；处于基态能量变低，因而由激发态转化成基态，电子能量减小，需要释放能量，故 B 正确；

C. 基态原子吸收能量变为激发态原子；所以激发态原子能量大于基态原子能量，故 C 错误；

D. 元素的性质取决于价层电子，包括 s、p 轨道电子，硅原子的激发态为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$ ，基态磷原子为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ；则它们的价层电子数不同，性质不同，故 D 错误；

答案为 AB。

7、BC

【分析】

【详解】

A. 不同能层不同能级的电子能量: $E(4f) > E(5s) > E(3d) > E(4s)$; 故 A 错误;

B. 不同能层不同能级的电子能量: $E(3d) > E(4s) > E(3p) > E(3s)$; 故 B 正确;

C. 不同能层不同能级的电子能量: $E(4s) > E(3s) > E(2s) > E(1s)$; 故 C 正确;

D. 不同能层不同能级的电子能量: $E(4f) > E(5s) > E(3d) > E(4s)$; 故 D 错误;

故选: BC。

【点睛】

根据构造原理, 各能级能量高低顺序为①相同 n 而不同能级的能量高低顺序为: $ns < 3s < 4s$

$2p < 3p < 4p$; ③不同层不同能级 $ns < (n-2)f < (n-1)d$

8、CD

【分析】

【分析】

X 所在主族序数与所在周期序数之差为 4, 则为第 2 周期时, 在 VIA 族, 即 X 为 O 元素, 或为第 3 周期时, 在 VIIA 族, 即 X 为 Cl 元素; Y 的最高价氧化物对应的水化物, 能电离出电子数相等的阴、阳离子, 则由 $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$, 所以 Y 为 Na 元素; Z 的单质是生活中常见物质, 其制品在潮湿空气中易被腐蚀或损坏, 则 Z 为 Fe 元素; W 基态原子核外 5 个能级上有电子, 且最后的能级上只有 1 个电子 $1s^2 2s^2 2p^3$; 则 W 为 Al, 据此分析解答。

【详解】

根据上述分析: X 为 O 元素或 Cl 元素, Y 为 Na 元素, Z 为 Fe 元素, W 为 Al 元素。

A. 一般而言, 电子层数越多, 半径越大, 电子层数相同, 原子序数越大, 半径越小, 原子半径 $Y > W > X$; 故 A 正确;

B. 铁为 26 号元素, Z^{3+} 离子的最外层电子排布式为 $3s^2 3p^6 3d^5$; 故 B 正确;

C. 钠的单质在氧气或氯气中燃烧; 所得生成物为过氧化钠或氯化钠, 其中过氧化钠的阴、阳离子个数比为 1:2, 故 C 错误;

D. W 的单质能溶于 Y 的最高价氧化物的水溶液的水溶液中, $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$, 该反应的氧化剂为水, 若反应中转移 0.3mol 电子, 则消耗氧化剂 H_2O 0.3mol; 质量为 5.4g, 故 D 错误;

故选 CD。

【点睛】

正确判断元素是解题的关键。本题的难点为 X 的不确定性，易错点为 D，要注意铝与氢氧化钠溶液的反应中铝为还原剂，水为氧化剂。

9、AC

【分析】

【分析】

根据题意，X 原子 M 层上有 2 个未成对电子且无空轨道，则 X 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ，为 S 元素；Y 原子的特征电子构型为 $3d^6 4s^2$ ，则 Y 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ ，Y 为 Fe 元素；Z 原子的 L 电子层的 p 能级上有一个空轨道，则 Z 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^2$ ，为 C 元素；Q 原子的 L 电子层的 p 能级上只有一对成对电子，Q 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^4$ ，Q 为 O 元素；T 原子的 M 电子层上 p 轨道半充满，T 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ；则 T 为 P 元素，据此分析。

【详解】

A. 元素 Y 和 X 的单质分别是 Fe、S；加热的条件下生成 FeS，A 错误；

B. T 和 Z 分别是 P、C，它们形成的单质有 P_4 和金刚石；它们的分子构型均为正四面体型，B 正确；

C. X 与 Q 形成的化合物 SO_2 或 SO_3 都为共价化合物；C 错误；

D. ZQ_2 是为 CO_2 ， CO_2 是直线型分子，结构式是 $O=C=O$ ，结构对称，正负电荷中心重合，则 CO_2 是极性键构成的非极性分子；D 正确。

答案选 AC。

10、BC

【分析】

【分析】

离子晶体：阴阳离子通过离子键结合形成的晶体，离子键作用力强，所以离子晶体硬度高，具有较高的熔沸点；该晶胞不是正方体构成的，观察体心处 Ca^{2+} ，与它距离相同且最近的 C_2^{2-} 位于面心，距离相同且最近的 Ca^{2+} 位于棱上；它们共平面；

晶胞中粒子数目用均摊法确定：每个顶点的原子被 8 个晶胞共有；每条棱的原子被 4 个晶胞共有，每个面的原子被 2 个晶胞共有。

【详解】

- A. 据 CaC_2 晶体结构可知其属于离子晶体；所以熔点较高；硬度较大，故 A 正确；
- B. 由于晶胞沿一个方向拉长，故晶胞的一个平面的长与宽不相等，和 Ca^{2+} 距离相同且最近的 C_2^{2-} 有 4 个均位于面心；且在同一平面上，故 B 错误；
- C. 晶胞的一个平面的长与宽不相等，与每个 Ca^{2+} 距离相等且最近的 Ca^{2+} 应为 4 个均位于棱上；故 C 错误。
- D. 图示结构中 $N(\text{Ca}^{2+})=12 \times \frac{1}{4}+1=4$ ， $N(\text{C}_2^{2-})=8 \times \frac{1}{8}+6 \times \frac{1}{2}=4$ ；故 D 正确；

答案选 BC。

【点睛】

本题考查晶胞的分析，特别注意晶胞沿一个方向拉长的特点，为解答该题的关键，易错点为 C 选项。

三、填空题(共 9 题，共 18 分)

11、略

【分析】

【分析】

(1)原子核外电子的运动状态是由能层；能级（电子云）、电子云伸展方向、电子自旋决定的；据此解答。

(2) Mn 和 Ca 属于同一周期；从原子半径和价电子数影响金属键强弱角度分析。

(3)分析阴离子 ClO_3^- 的中心氯原子的孤电子对数和 σ 键数；再根据价层电子对互斥理论确定该阴离子的空间构型和中心原子的杂化轨道类型。

(4)根据碳酸盐的热分解示意图可知， CaCO_3 热分解生成 CaO， SrCO_3 热分解生成 SrO，CaO 和 SrO 都是离子晶体；离子晶体的晶格能越大，离子晶体越稳定，生成该晶体的反应越容易发生。

(5)根据萤石晶胞示意图中黑球和白球实际占有的个数，结合萤石的化学式 (CaF_2) 中粒子个数比确定黑球、白球分别代表的粒子种类。在分析 Ca^{2+} 的配位数时，可将萤石晶胞分割为 8 个小立方体，利用晶胞的“无隙并置”的特点，确定与 1 个 Ca^{2+} 距离最近且相等的 F 的个数。一个粒子 (Ca^{2+} 或 F) 的质量 = $\frac{M(\text{粒子的摩尔质量})}{N_A}$ 由于晶胞实际占有 4 个 Ca^{2+} 和 8 个 F，故而确定晶胞质量，

再根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 计算该晶体的密度。

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/126113214152011021>