

品备考资料

（知识点/试题卷/真题）

考前多练习
考后多得分
精准抓考点
快速冲高分

2023 届高三化学一轮专题复习：物质结构与性质专题训练

1. (2022·天津市西青区杨柳青第一中学高二期末) 含镓(Ga)化合物在半导体材料、医药行业等领域发挥重要作用。回答下列问题:

(1)基态 Ga 原子价电子的轨道表示式为_____。

(2)Ga 与 Zn 的第一电离能大小关系为: Ga_____Zn(填“>”“<”或“=”)。

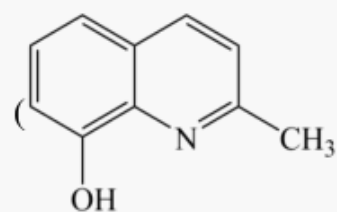
(3)GaX₃ 的熔沸点如下表所示。

镓的卤化物	GaCl ₃	GaBr ₃	GaI ₃
熔点/℃	77.75	122.3	211.5
沸点/℃	201.2	279	346

①100℃, GaCl₃、GaBr₃和GaI₃呈液态的是_____(填化学式)。

②GaF₃的熔点约 1000℃, 远高于GaCl₃的熔点, 原因是_____。

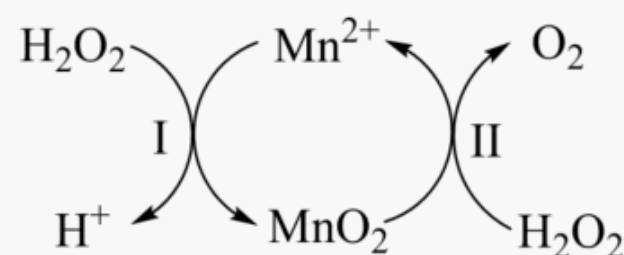
(4)镓配合物具有高的反应活性和良好的选择性在药物领域得到广泛的关注。GaCl₃与 2-甲基-8-羟基喹啉



()在一定条件下反应可以得到喹啉类家配合物, 2-甲基-8-羟基喹啉分子中碳原子的杂化轨道类型为_____。

(5)作为第二代半导体, 砷化镓单晶因其价格昂贵而素有“半导体贵族”之称。砷化镓是由Ga(CH₃)₃和AsH₃在一定条件下制备得到, 同时得到另一物质, 该物质分子是_____(填“极性分子”或“非极性分子”), AsH₃分子的空间形状为_____。

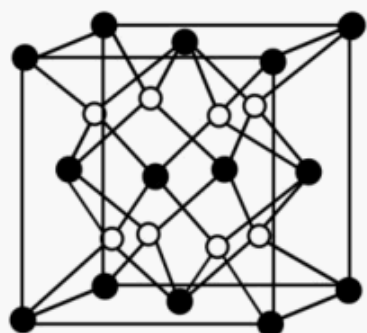
(6)锰与镓同周期, Mn²⁺催化H₂O₂分解: 2H₂O₂(l)=2H₂O(l)+O₂(g) ΔH₁, 其反应机理如图:



已知反应 II 为: MnO₂(s)+H₂O₂(l)+2H⁺(aq)=Mn²⁺(aq)+O₂(g)+2H₂O(l) ΔH₂, 写出反应 I 的热化学方程

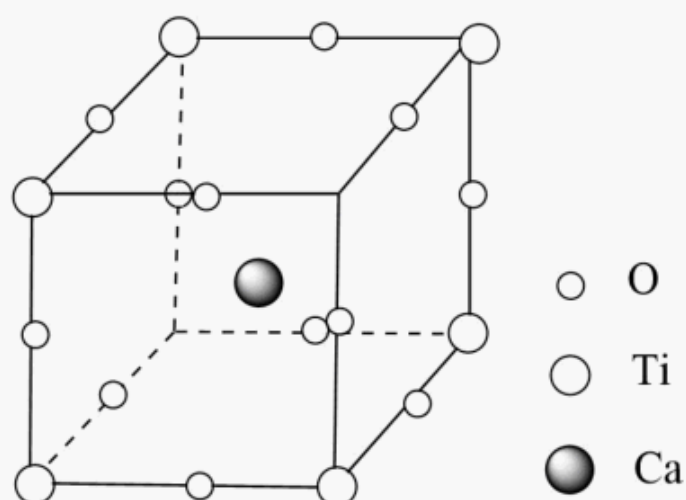
式(焓变用 ΔH_1 和 ΔH_2 表示)：_____。

(7)钙与镓同周期， CaF_2 晶胞结构见图，则距 Ca^{2+} 最近且等距的 F^- 有_____个。



CaF_2 晶胞($\bullet \text{Ca}^{2+}$ $\circ \text{F}^-$)

2. (2022·全国·高二课时练习) 如图是超导化合物——钙钛矿晶体中最小重复单元(晶胞)的结构。请回答：

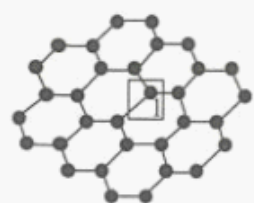


(1)该化合物的化学式为_____。

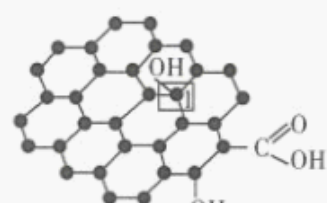
(2)在该化合物晶体中，与某个钛原子距离最近且相等的其他钛原子共有_____个。

(3)设该化合物的摩尔质量为 $\text{Mg} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，密度为 $\text{ag} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，则晶体中钙原子与钛原子之间的最短距离为_____。

3. (2022·全国·高二课时练习) 2020 年 3 月 5 日，《自然》连刊两文报道石墨烯超导重大发现，第一作者均为中国科大 2010 级少年班的曹原。曹原团队在双层石墨烯中发现新的电子态，可以简单实现绝缘体到超导体的转变。石墨烯是一种由碳原子组成六角形呈蜂巢晶格的二维碳纳米材料(如图甲)，石墨烯中部分碳原子被氧化后，其平面结构会发生改变，转化为氧化石墨烯(如图乙)。



图甲 石墨烯结构



图乙 氧化石墨烯结构

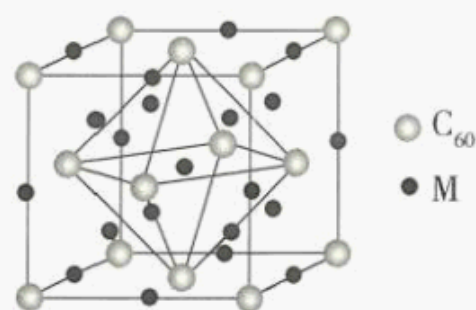
(1)图乙中 1 号 C 与相邻 C 是否形成 π 键？_____ (填“是”或“否”)。

(2)图甲中 1 号 C 的杂化方式为_____。该 C 与相邻 C 形成的键之间的夹角_____ (填“>”“<”

或“=” 120° 。

(3)我国制墨工艺将 50nm 左右的石墨烯或氧化石墨烯溶于水，在相同条件下所得到的分散系后者沸点更高，其原因是_____。

(4)石墨烯可转化为富勒烯(C_{60})，某金属 M 与 C_{60} 可制备一种低温超导材料，晶胞如图丙所示，M 原子位于晶胞的棱心与内部。该晶胞中 M 原子的个数为_____，该材料的化学式为_____。



图丙

4. (2020·河南·南阳中学模拟预测) A、B、C、D、E、F 为原子序数依次增大的六种元素，位于元素周期表的前四周期。B 元素原子含有 3 个能级，且每个能级所含的电子数相同；D 的原子核外有 8 种运动状态不同的电子；E 元素与 F 元素处于同一周期相邻的族，它们的原子序数相差 3，且 E 元素的基态原子 3d 轨道上有 4 个未成对电子。请回答下列问题：

(1) 写出 D 基态原子的价电子排布图_____，F 基态原子的外围电子排布式_____。

(2) 下列说法不正确的是_____(填序号)。

A. 二氧化硅的相对分子质量比二氧化碳大，所以沸点： $SiO_2 > CO_2$

B. 第一电离能由小到大的顺序：B

C. N_2 与 CO 为等电子体，结构相似

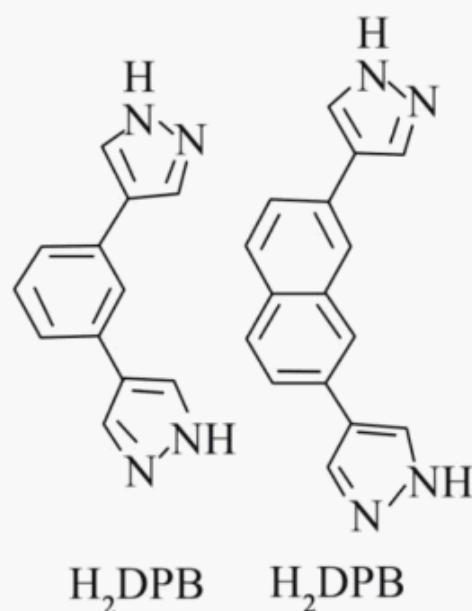
D. 稳定性： $H_2O > H_2S$ ，水分子更稳定的原因是水分子间存在氢键

(3) F 元素位于周期表中_____区，其离子是人体内多种酶的辅因子，人工模拟酶是当前研究的热点。向 F 的硫酸盐溶液中通入过量的 C 与 A 形成的气体 X 可生成 $[F(X)_4]^{2+}$ ，该离子的结构式为_____(用元素符号表示)。

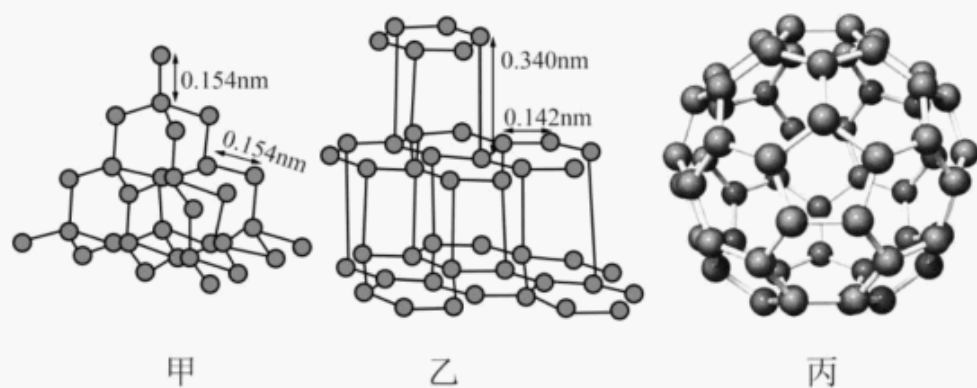
(4) 某化合物与 $F(I)$ (I 表示化合价为 +1) 结合形成图 1 所示的离子，该离子中碳原子的杂化方式为_____。

(5) B 单质的一种同素异形体的晶胞如图 2 所示，则一个晶胞中所含 B 原子的个数为_____。

(6) 试从分子的立体构型和原子的电负性、中心原子上的孤电子对等角度解释与 D 的简单氢化物结构十分相似的 OF_2 的极性很小的原因是_____。



(3)金刚石(甲)、石墨(乙)、 C_{60} (丙)的结构如下图所示：



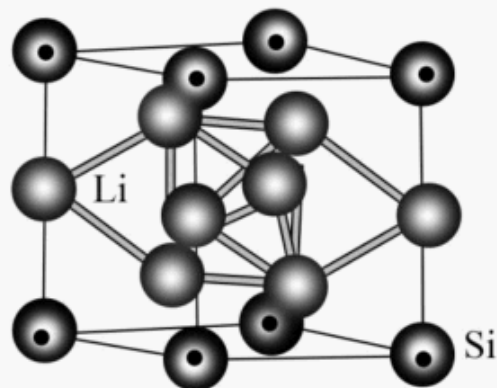
①12g 金刚石和石墨中含有的 σ 键数目之比为_____。

②金刚石的熔点高于 C_{60} ，但低于石墨，原因是_____。

③ C_{60} 的晶胞呈分子密堆积，下列晶体中，与 C_{60} 具有相同晶体结构的是_____。

A. CO_2 B. 冰 C. Zn D. Ag E. NaCl

(4)一种低温超导体立方晶胞结构如下图所示：



①该晶体的化学式为_____。

②若晶胞参数为 $a\text{pm}$ ，该晶体的密度 $\rho = \underline{\hspace{2cm}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(列出计算式即可，设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)

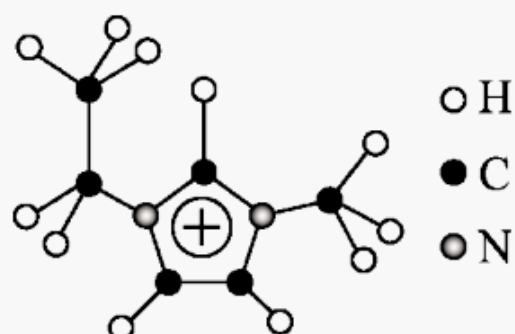
7. (2022·全国·高二课时练习) 三明清流“天芳悦潭”温泉富含珍稀“锗”元素。其中锗石含有人体所需的硒、锌、镍、钴、锰、镁、钙等 30 多种对人体有益的微量元素。回答下列问题：

(1)锗与碳同族，性质和结构有一定的相似性，锗元素能形成无机化合物(如锗酸钠： Na_2GeO_3 ；二锗酸钠： $\text{Na}_2\text{Ge}_2\text{O}_5$ 等)，也能形成类似于烷烃的锗烷($\text{Ge}_n\text{H}_{2n+2}$)。

① Na_2GeO_3 中锗原子的杂化方式是_____。

②推测 $1\text{mol Ge}_n\text{H}_{2n+2}$ 中含有的 σ 键的数目是_____(用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。

(2)利用离子液体 $[\text{EMIM}][\text{AlCl}_4]$ 可电沉积还原金属 Ge，其熔点只有 7°C ，其中 EMIM^+ 结构如图所示。



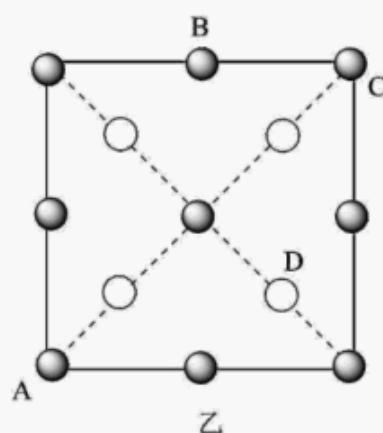
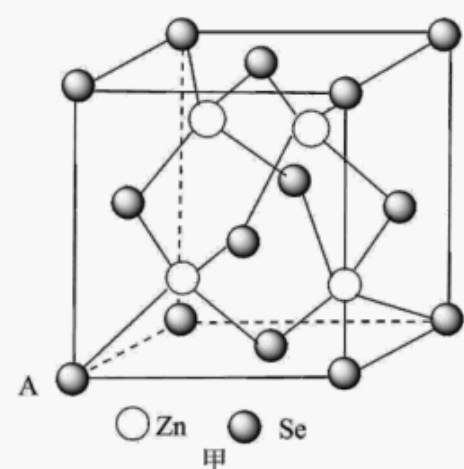
①该物质的晶体类型是_____。

② EMIM^+ 中组成元素的电负性由小到大的顺序是_____。

(3)独立的 NH_3 分子中 H-N-H 的键角约为 107° ， $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 中 H-N-H 的键角_____ 107° (填“大于”“小于”或“等于”)。

(4)硒化锌(ZnSe)是一种重要的半导体材料，其晶胞结构如图甲所示，该晶胞中硒原子的配位数是_____；

已知晶胞边长为 $a\text{pm}$ ，乙图为甲图的俯视图，A 点坐标为 $(0, 0, 0)$ ，B 点坐标为 $(\frac{a}{2}, a, \frac{a}{2})$ ，则 D 点坐标为_____；若该晶胞密度为 $\rho\text{g/cm}^3$ ，则阿伏加德罗常数的值 N_A 为_____ (只列出计算式)。

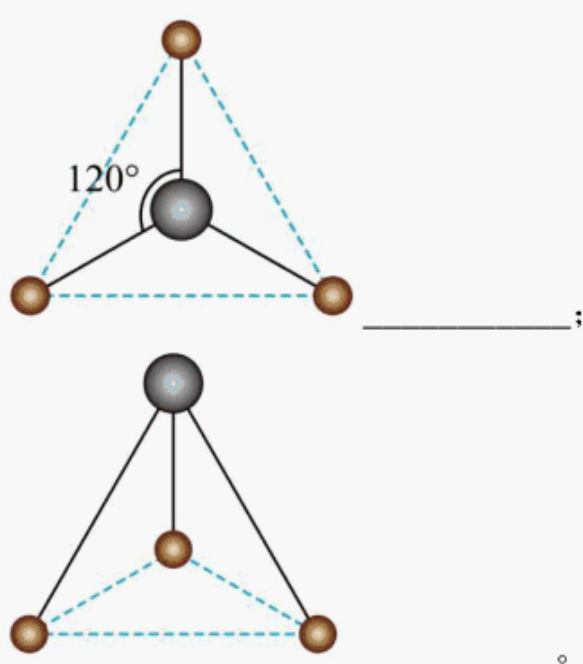


8. (2022·全国·高二课时练习) I.回答下列问题：

(1)利用价层电子对互斥模型推测分子或离子的空间结构。

ClO_4^- ；_____； AlBr_3 (共价分子)：_____。

(2)有两种活性反应中间体，它们的粒子中均含有 1 个碳原子和 3 个氢原子。请依据下面给出的这两种粒子的结构，写出相应的化学式。



(3)按要求写出由第二周期非金属元素的原子构成的中性分子的化学式。

平面三角形分子：_____，三角锥形分子：_____，正四面体形分子_____。

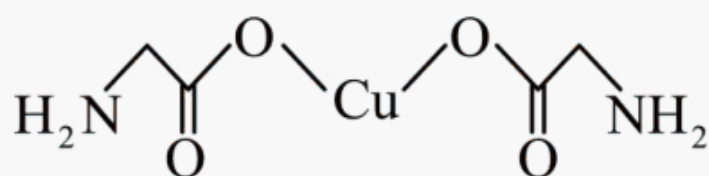
II. $\text{Cu}_4\text{O}(\text{PO}_4)_2$ 是锂—磷酸氧铜电池正极的活性物质，它可通过下列反应制备： $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 4\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_4\text{O}(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(4)写出基态 Cu 的电子排布式：_____。

(5) PO_4^{3-} 的空间结构是_____。

(6)P、S、N 元素第一电离能由大到小的顺序为_____。

(7)氨基乙酸铜分子结构如下，其中碳原子的杂化方式为_____，基态碳原子核外电子有_____种运动状态。



9. (2021·四川省绵阳江油中学高二开学考试) 将汽车尾气中含有的 CO 利用不仅能有效利用资源，还能防治空气污染。工业上常用 CO 与 H_2 在由 Al、Zn、Cu 等元素形成的催化剂作用下合成甲醇。

(1)如图是某同学画出 CO 分子中氧原子的核外电子排布图，请判断该排布图：_____(填“正确”或“错误”)，理由是_____(若判断正确，该空不用回答)。



(2)基态 Fe^{2+} 的价电子排布式为____；Ti 原子核外共有_____种运动状态不同的电子。

(3)在硼、氧、氟、氮中第一电离能由大到小的顺序是(用元素符号表示)_____。

(4)元素 X 与铁同周期，X 元素原子核外未成对电子数最多，X 为_____(填元素符号)X 的基态原子的电子排布

式为___。

(5)乙醇的沸点明显高于乙醛，其主要原因为___。

(6) $\text{Fe}(\text{CO})_x$ 的核外电子数之和为 96，则 $x=$ ___。

10. (2022·全国·高三专题练习) 钛及其化合物具有优异的物理、化学性能，相关的研究备受关注。回答下列问题：

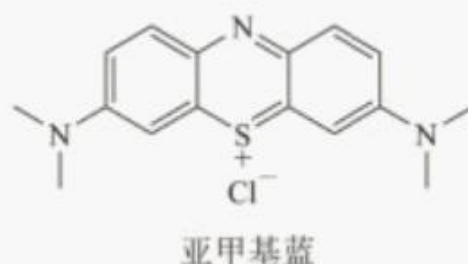
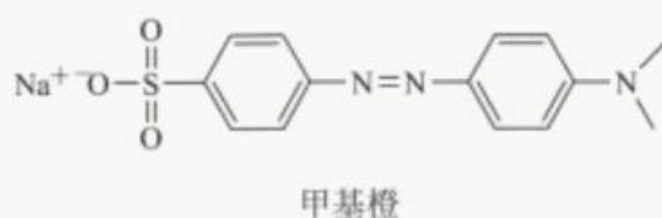
(1)基态钛原子的价电子排布式为___。

(2)钛元素的检验方法如图：



TiO^{2+} 可与 H_2O_2 形成稳定的 $[\text{TiO}(\text{H}_2\text{O}_2)]^{2+}$ ，其原因是___。

(3)二氧化钛是良好的光催化剂，可催化转化多种有毒物质，如：可将水中的 NO_2^- 转化为 NO_3^- ；将甲基橙、亚甲基蓝、 HCHO 转化为 CO_2 等。

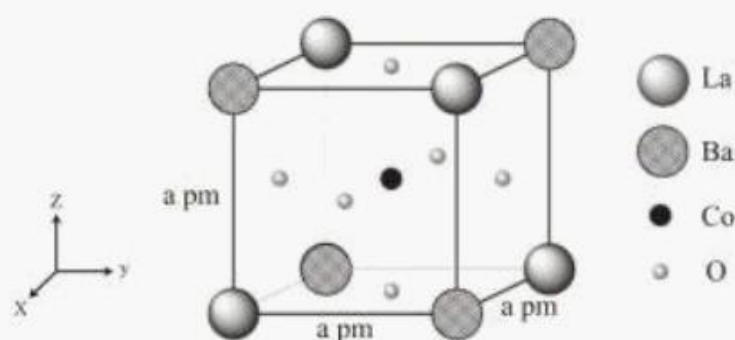


① NO_3^- 的空间构型为___。

②甲基橙、亚甲基蓝中 S 原子的杂化类型分别为___、___。

③常温下，1L 水中大约可溶解 CO_2 、 HCHO 的体积分别为 1L、480L，其主要原因是___。

(4)具有双钙钛矿型结构的晶体通过掺杂改性可用作固体电解质材料。双钙钛矿型晶体的一种典型结构单元如图所示：



①晶体中与 La 距离最近的 Ba 的数目为___。

②该晶体的一个完整晶胞中含有___个 Co 原子。

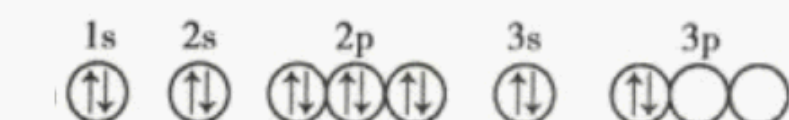
③真实的晶体中存在 5% 的 O 原子缺陷，从而能让 O^{2-} 在其中传导，已知 La 为 +3 价，则 +3 价钴与 +4 价钴的原子个数比为___；设阿伏加德罗常数的值为 N_A ，则该晶体的密度为___ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式)。

11. (2022·全国·高三专题练习) 根据原子结构、元素周期表和元素周期律的知识回答下列问题:

(1) A 元素次外层电子数是最外层电子数的 $\frac{1}{4}$, 其外围电子的轨道表示式是 _____。

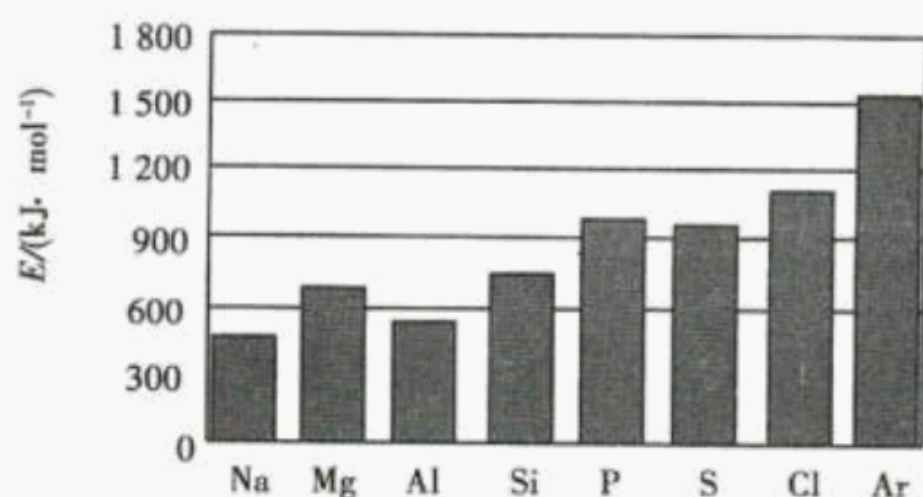
(2) B 是 1~36 号元素原子核外电子排布中未成对电子数最多的元素, B 元素的名称是 _____, 在元素周期表中的位置是 _____。

(3) C 元素基态原子的轨道表示式是下图中的 _____ (填序号), 另一轨道表示式不能作为基态原子的轨道表示式是因为它不符合 _____ (填序号)。



A 能量最低原则 B 泡利不相容原理 C 洪特规则

(4) 元素的气态电中性基态原子失去最外层一个电子转化为气态基态正离子所需的最低能 a 叫作第一电离能 (设为 E)。第三周期元素的第一电离能示意图如图所示:



①同周期内, 随着原子序数的增大, E 值变化的总趋势是 _____;

②根据图中提供的信息, 可推断出 $E_{\text{氧}}$ _____ $E_{\text{氟}}$ (填“>”“<”或“=”, 下同);

③根据第一电离能的含义和元素周期律, 可推断出 $E_{\text{镁}}$ _____ $E_{\text{钙}}$ 。

12. (2021·内蒙古·科尔沁左翼后旗甘旗卡第二高级中学高二期中) 有 A、B、C、D、E 5 种元素, 它们的核电荷数依次增大, 且都小于 20。其中 A 为非金属元素; A 和 E 属同一族, 它们原子最外层电子排布为 ns^1 , B 和 D 也属同一族, 它们原子最外层的 p 能级电子数是 s 能级电子数的两倍。C 原子最外层电子数等于 D 原子最外层电子数的一半。

请回答下列问题:

(1) A 是 _____, B 是 _____, C 是 _____, D 是 _____, E 是 _____。

(2) 由这五种元素组成的一种化合物是 _____ (写化学式)。写出该物质的一种主要用途: _____。

(3)写出 C 元素基态原子的电子排布式：_____。

(4)用电子排布图表示 D 元素原子的价电子排布：_____。

(5)元素 B 与 D 的电负性大小关系是 B_____D, C 与 E 的第一电离能的大小关系是 C_____E。(填“>”“<”或“=”)

13. (2022·陕西师大附中高三开学考试) 全球首次在 350 公里时速的奥运版复兴号高铁列车上依托 5G 技术打造的超高清直播演播室，实现了超高清信号的长时间稳定传输。请回答下列问题：

(1)5G 芯片主要材质是高纯硅。基态 Si 原子价层电子的运动状态有_____种，若其电子排布式表示为[Ne]3s² p_x² 违背了_____。

(2)高纯硅制备过程中会有 SiHCl₃、SiCl₄ 等中间产物生成。沸点：SiHCl₃_____ SiCl₄(填“>”或“<”)，与 SiCl₄ 互为等电子体的离子为_____ (任写 1 种即可)。已知电负性：H>Si，则 SiHCl₃ 充分水解的化学方程式为_____。

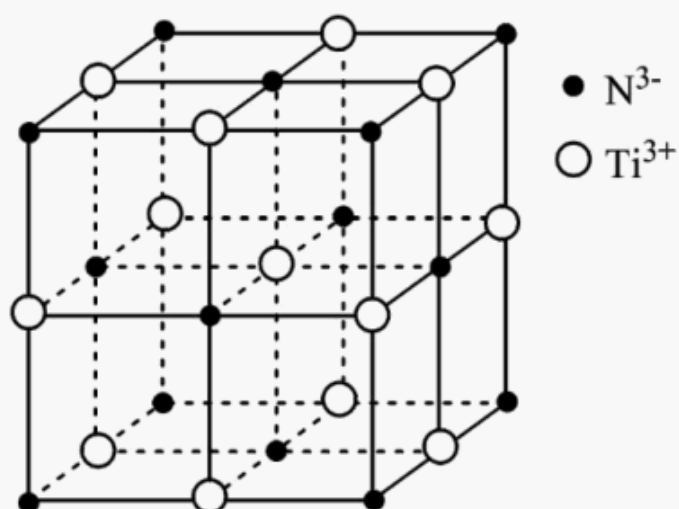
(3)复兴号高铁车体材质用到 Mn、Co 等元素。

①Mn 的一种配合物化学式为[Mn(CO)₅(CH₃CN)]，下列说法正确的是_____ (填字母标号)。

- A. CH₃CN 与 Mn 原子配位时，提供孤电子对的是 C 原子
- B. Mn 原子的配位数为 6
- C. CH₃CN 中 C 原子的杂化类型为 sp²、sp³
- D. CH₃CN 中 σ 键与 π 键数目之比为 5：2

②已知 r(Co²⁺) =65 pm, r(Mn²⁺) =67 pm, 推测 MnCO₃ 比 CoCO₃ 的分解温度_____ (填“高”或“低”)，解释原因_____。

(4)时速 600 公里的磁浮列车需用到超导材料。超导材料 TiN 具有 NaCl 型结构(如图)，晶胞参数(晶胞边长)为 aD(1D= 10⁻¹⁰m)，其中阴离子(N³⁻)采用面心立方最密堆积方式，则 r(Ti³⁺)为_____D，该氮化钛的密度_____g·cm⁻³(列出计算式即可)。



14. (2020·河南·郑州外国语学校高二阶段练习) 铁、钴、镍为第四周期第Ⅷ族元素，它们的性质非常相似，

也称为铁系元素。铁、钴、镍都是很好的配位化合物形成体。

(1) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 在过量氨水中易转化为 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 NH_3 中与 Co^{2+} 配位能力较强的是____， $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 中 Co^{2+} 的配位数为____；从轨道重叠方式看， NH_3 分子中的化学键类型为____， H_2O 分子的立体构型为____。

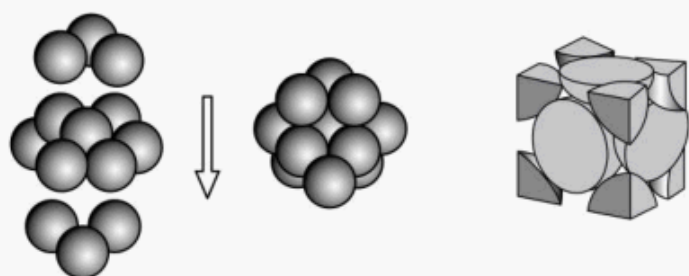
(2) 铁、镍易与一氧化碳作用形成羰基配合物，中心原子价电子数与配位体提供的成键电子数遵循 18e- 规则。如： $\text{Fe}(\text{CO})_5$ ，则镍与 CO 形成的配合物化学式为____。常温下 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 为黄色油状液体，则 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 固态为____晶体。 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 晶体中存在的作用力有____，写出与 CO 互为等电子体的一种阴离子的离子符号____， $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中 σ 键和 π 键数目之比为____。

(3) 一种铁单质其晶胞与钠、钾晶胞相同，如果该铁单质的晶胞参数为 $a \text{ cm}$ ，则相距最近的两个铁原子核间距为____cm (用含 a 的式子表示)。

15. (2021·全国·高三专题练习) 铜元素及其化合物在生产实际中有许多重要用途。磷化铜(Cu_3P_2)常用于制造磷青铜(含少量锡、磷的铜合金)。请回答下列有关问题：

(1) 现代化学中，常利用____上的特征谱线来鉴定元素。

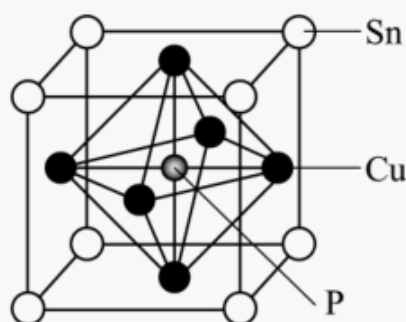
(2) 铜晶体中铜原子的堆积方式如图所示，铜晶体中原子的堆积模型属于____。



(3) 基态磷原子中，电子占据的最高能层符号为____；该能层中具有的能量最高的电子所在能级有____个伸展方向，原子轨道呈____形。

(4) 磷化铜与水反应产生有毒的磷化氢(PH_3)气体， PH_3 分子的空间构型为____；P、S 的第一电离能(I_1)的大小为 $I_1(\text{P})$ ____ $I_1(\text{S})$ (填“>”“<”或“=”)； PH_3 的沸点____(填“高于”或“低于”) NH_3 的沸点，原因是____。

(5) 磷青铜晶体的晶胞结构如图所示，该晶体中 P 原子位于由铜原子形成的____的空隙中。若晶体密度为 $a \text{ g cm}^{-3}$ ，则 P 与最近的 Cu 原子的核间距为____nm (用含 N_A 的代数式表示)。



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/787022135161006115>