

2020-2021 年度第一学期高三年级期中教学质量检测（化学）

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Al-27 Fe-56

选择题（共 40 分）

单项选择题：本题包括 10 小题，每小题 2 分，共计 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

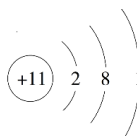
1. 化学在抗击新冠肺炎中起到了重要作用。下列叙述错误的是

- A. 传播新冠病毒的气溶胶分散质粒子直径大小在 $1\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 之间
- B. 免洗洗手液的有效成分活性银离子能使蛋白质变性
- C. 医用消毒剂使用的酒精浓度越高消毒效果越好
- D. 制作口罩的熔喷布的主要原料聚丙烯(PP)是一种有机高分子材料

2. 下列有关化学用语表示正确的是

A. HClO 电离方程式为： $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$ B. 醛基的电子式： $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{C}}\text{:H} \end{array}$

C. 中子数为 18 的氯原子： ${}_{17}^{18}\text{Cl}$

D. Na^+ 的结构示意图：

3. 化学离不开生活，下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是

- A. 氢氟酸显弱酸性，可用于雕刻玻璃
- B. NaHCO_3 能与碱反应，可用作焙制糕点的膨松剂
- C. NH_4Cl 分解时吸收大量的热，可用作阻燃剂
- D. CO_2 密度比空气大，可用作镁着火时的灭火剂

4. 常温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

- A. 强酸性溶液中： Cu^{2+} 、 K^+ 、 ClO^- 、 S^{2-}
- B. 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-12} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中： NH_4^+ 、 Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 Cl^-
- C. 含有大量 AlO_2^- 的溶液中： Al^{3+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 I^-
- D. 透明溶液中： Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-

5. 实验室模拟侯氏制碱法制备少量 NaHCO_3 的实验，需经过制备 NH_3 、制备 NaHCO_3 、分离 NaHCO_3 、干燥 NaHCO_3 四个步骤，下列图示装置和原理均正确的是

A. 制备 NH_3

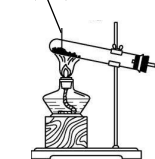
B. 制备 NaHCO_3

C. 过滤 NaHCO_3

D. 干燥 NaHCO_3

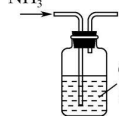
NH_4Cl 和

$\text{Ca}(\text{OH})_2$



NH_3

CO_2 和 NaCl
的饱和溶液



6. 下列有关化学反应的叙述正确的是

- A. 高温下，Na 可从 TiCl_4 溶液中置换出金属 Ti
- B. 高温下，高炉炼铁中加入石灰石作用是造炉渣

C.高温下, 碳酸钙分解放出气体, 同时放出大量的热

D.高温下, Fe 与浓 H_2SO_4 发生钝化

7.下列反应对应的离子方程式书写正确的是

A.向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中加入 HI 溶液: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

B.饱和碳酸钠溶液中通入足量的二氧化碳: $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3\downarrow$

C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中加入过量 NaHCO_3 溶液: $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

D.饱和石灰水与醋酸溶液混合: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

8.短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 元素原子最外层电子数是内层的

2 倍, 元素 Y 的核电荷数等于 W 原子的最外层电子数, 金属元素 Z 其原子最外层电子数与最内层相同。下列说法正确的是

A.最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{W} > \text{X}$

B. X、Y 的单质均具有较高的熔沸点

C.原子半径: $r(\text{X}) < r(\text{Y}) < r(\text{Z}) < r(\text{W})$

D.Z、Y 形成的化合物中既含有离子键, 又含有非极性共价键

9.在给定的条件下, 下列选项所示的物质间转化均能实现的是

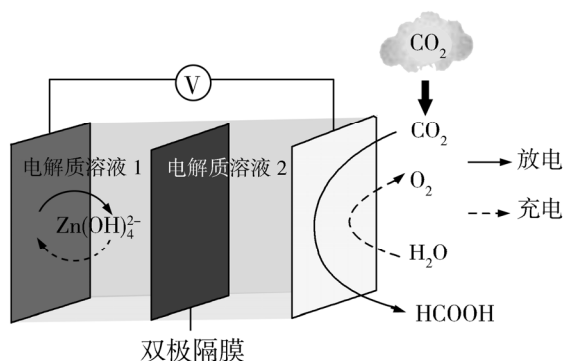
A. $\text{Fe} \xrightarrow[\text{高温}]{\text{Al}_2\text{O}_3} \text{Al} \xrightarrow{\text{NaOH(aq)}} \text{H}_2$

B. $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{HCl}} \text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{熔融电解}} \text{Mg}$

C. $\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{\text{NaOH(aq)}} \text{NaNO}_2$

D. $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{BaCl}_2(\text{aq})} \text{BaSO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{O}_2} \text{BaSO}_4(\text{s})$

10.科学家近年发明了一种新型 Zn- CO_2 水介质电池。电池示意图如下, 电极为金属锌和选择性催化材料, 放电时, 温室气体 CO_2 被转化为储氢物质甲酸等, 为解决环境和能源问题提供了一种新途径。



下列说法错误的是

A.放电时, 负极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$

B.放电时, 1 mol CO_2 转化为 HCOOH , 转移的电子数为 2 mol

C.充电时, 电池总反应为 $2\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} = 2\text{Zn} + \text{O}_2\uparrow + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

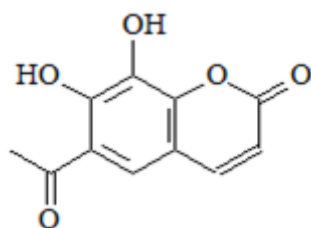
D.充电时, 正极区溶液中 OH^- 浓度升高

不定项选择题：本题包括 5 小题，每小题 4 分，共计 20 分。每小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项，多选时，该小题得 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的得 2 分，选两个且都正确的得满分，但只要选错一个，该小题就得 0 分。

11. 下列说法正确的是

- A. 某浓度的氨水加水稀释后 pH 变小，则其中的 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})/c(\text{NH}_4^+)$ 的值也减小
- B. 向 AgCl 悬浊液中加入少量 KI 溶液，沉淀转化为黄色，说明 $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) > K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$
- C. 常温下， $\text{MgO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) = \text{Mg}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ 不能自发进行，则其 $\Delta H > 0$
- D. 室温下，pH=3 的 CH_3COOH 溶液与 pH=11 的 NaOH 溶液等体积混合，溶液 pH>7

12. 某药物合成中间体的结构简式如下图所示。下列有关叙述正确的是



- A. 该有机物分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_5$
- B. 该有机物能发生氧化反应、消去反应
- C. 该有机物在一定条件下与足量 H_2 反应后的产物中有 6 个手性碳原子
- D. 该有机物在一定条件下与 NaOH 溶液完全反应时，最多能消耗 3mol NaOH

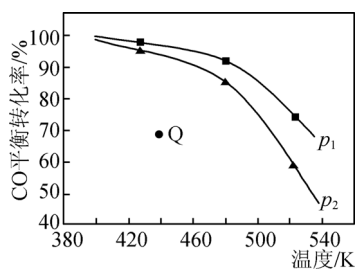
13. 下列实验对应的现象及结论均正确且两者具有因果关系的是

选项	实验	现象	结论
A	向苯和苯酚混合液中滴入溴水	无白色沉淀	苯酚和溴水未发生反应
B	浓硫酸滴入蔗糖中，并搅拌	得黑色蓬松的固体并有刺激性气味气体	该过程中浓硫酸仅体现吸水性和脱水性
C	向蓝色石蕊试纸上滴加新制氯水	试纸边缘呈红色，中间为白色	氯水既有酸性又有还原性
D	向盛有 KI_3 溶液的两试管中分别加入淀粉溶液和 AgNO_3 溶液	前者溶液变蓝色，后者有黄色沉淀	KI_3 溶液中存在 $\text{I}_3^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{I}^-$ 平衡

14. 室温下，下列溶液中微粒的物质的量浓度关系正确的是

- A. 新制氯水中： $c(\text{H}^+) = c(\text{HClO}) + 2c(\text{ClO}^-) + c(\text{OH}^-)$
- B. 已知 H_2CO_3 电离常数 $K_1 = 4.4 \times 10^{-7}$ 、 $K_2 = 4.7 \times 10^{-11}$ ，pH=10 的 Na_2CO_3 与 NaHCO_3 混合溶液中： $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$
- C. 0.1mol·L⁻¹ HCl 溶液与 0.2 mol·L⁻¹ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液等体积混合 pH>7： $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$
- D. 0.0100 mol·L⁻¹ Na_2HPO_4 碱性溶液中： $c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) < 2c(\text{H}_3\text{PO}_4)$

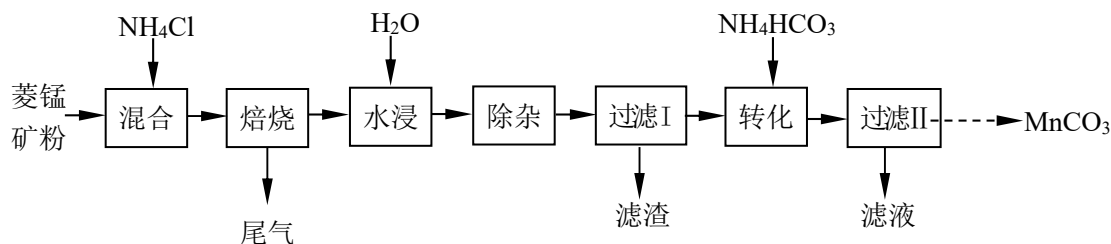
15. 一定条件下，测得反应 $3\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 达平衡时 CO 的平衡转化率与温度和压强的关系如图所示(假定过程中不发生其他反应)。温度为 T 时，向体积为 2 L 的恒容密闭容器中充入 0.8 mol CO 和 0.8 mol H_2 ，反应达平衡时测得 CO_2 物质的量为 0.2mol。下列说法正确的是



- A. 该反应的 $\Delta H < 0$, 图中压强 $p_1 > p_2$
- B. 压强为 p_2 时, 图中 Q 点所示条件下 $v(\text{正}) < v(\text{逆})$
- C. 温度为 T 时, 若向体积为 1 L 的恒压容器中充入 0.4 mol CO 和 0.4 mol H_2 , 达平衡时 CO 的转化率大于 75%
- D. 温度为 T 时, 若向原容器中充入 0.1 mol CO、0.1 mol H_2 、0.2 mol $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ 和 0.1 mol CO_2 , 则平衡向正反应方向进行

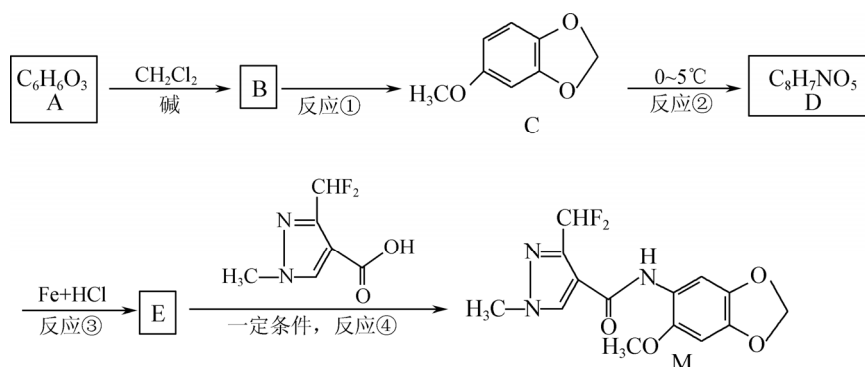
非选择题 (共 60 分)

16. (12 分) 以菱锰矿 (主要成分 MnCO_3 , 主要杂质为 Fe^{2+} 、 Ca^{2+}) 为原料, 采用氯化铵焙烧工艺, 可由菱锰矿制备高纯碳酸锰。其主要实验流程如下图所示。

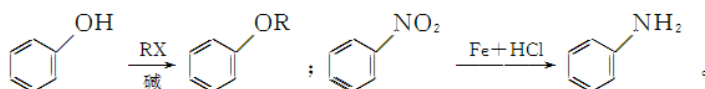


试回答下列问题:

- (1) 菱锰矿粉与氯化铵混合物焙烧温度约为 500°C , 菱锰矿粉与氯化铵混合物的物质的量比约为 $n(\text{MnCO}_3) : n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1 : 2.4$ 。选用 $n(\text{NH}_4\text{Cl}) : n(\text{MnCO}_3) > 2 : 1$ 的原因是 ▲。
- (2) 一种除去水浸出液中 Fe^{2+} 的方法是, 向溶液中加入适量的 MnO_2 粉末, 搅拌反应一段时间后, 调节溶液的 $\text{pH} = 4.5$, 趁热过滤。在除杂工艺中, MnO_2 参与反应的离子方程式可表示为 ▲, 趁热过滤的目的是 ▲。
- (3) 一种除去水浸出液中 Ca^{2+} 的方法是向溶液中加入适量的 NH_4F , 反应生成 CaF_2 沉淀除去。已知 $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 2.7 \times 10^{-11}$, 若生成 CaF_2 沉淀的清液中 $c(\text{F}^-) = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, 则清液中 $c(\text{Ca}^{2+}) =$ ▲ mol/L 。
- (4) 焙烧产生的尾气和过滤 II 得到的滤液都可以回收使用。焙烧尾气中可利用的气体为 ▲ (填化学式), 滤液中主要溶质为 ▲ (填化学式)。
17. (12 分) 据报道, 化合物 M 对番茄灰霉菌有较好的抑菌活性, 其合成路线如下图所示。

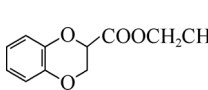


已知:

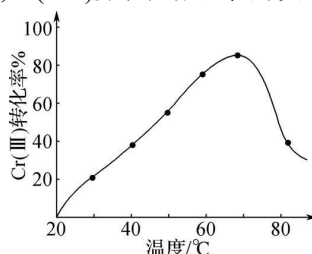


回答下列问题:

- 化合物 C 中的含氧官能团为 ▲，反应④的反应类型为 ▲。
- 写出 E 的结构简式: ▲。
- 写出反应②的化学方程式: ▲。
- 写出化合物 C 满足下列条件的一种同分异构体的结构简式: ▲。
 - 含苯环结构，能在碱性条件下发生水解；
 - 能与 FeCl_3 发生显色反应；
 - 分子中含有 4 种不同化学环境的氢。
- 已知 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 。

请以 、 $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 和乙醇为原料合成化合物 ，写出制备的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)

18. (12 分)元素铬(Cr)在溶液中主要以 Cr^{3+} (蓝紫色)、 $\text{Cr}(\text{OH})_4^-$ (绿色)、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙红色)、 CrO_4^{2-} (黄色)等形式存在, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 为难溶于水的灰蓝色固体,回答下列问题:

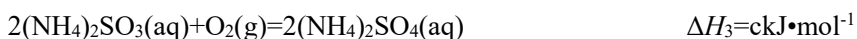
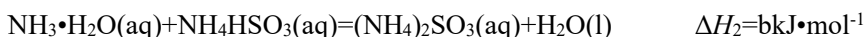
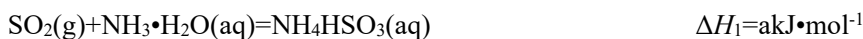


- Cr^{3+} 与 Al^{3+} 的化学性质相似,在 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中逐滴加入 NaOH 溶液直至过量,可观察到的现象是_____。
- 三价铬 $\text{Cr}(\text{III})$ 与双氧水反应可用于合成铬黄(PbCrO_4)。控制其他条件不变,调节反应温度,考察反应温度对 $\text{Cr}(\text{III})$ 转化率的影响(如图所示)。温度超过 70°C 时, $\text{Cr}(\text{III})$ 转化率下降的原因是_____。
- 光照下,草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)能将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} 。化学式为 $\text{Al}_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_4$ 的某发盐(毛发状,在空气中能被氧化)对该反应具有催化作用。为确定一瓶久置发盐的化学成分,进行实验如下:

- ① 取一定质量的发盐样品溶于足量的稀硫酸中,将溶液分为两等份。
 - ② 其中一份与酸性 KMnO_4 溶液充分反应(反应后 MnO_4^- 被还原成 Mn^{2+}),消耗浓度为 $0.4000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液 20.00 mL 。
 - ③ 往另一份溶液中加入足量稀氨水,在空气中微热并搅拌使之充分反应,待沉淀不再变化后过滤,将沉淀洗涤并充分灼烧后称量,得 9.100 g 干燥固体粉末。
- 计算并合理猜想,推测该久置发盐的可能化学组成(写出计算过程)。

19. (12 分) 硫酸厂尾气中含有一定量的 SO_2 , 回收并综合利用 SO_2 对环境保护有重要意义。

(1) 利用氨水吸收烟气中的 SO_2 可转化为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。相关反应热化学方程式如下:



- ① 反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + 4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- ② 空气氧化 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 的速率随温度的变化如图 1 所示, 当温度超过 60°C 时, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 氧化速率下降的原因可能是 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。研究发现, 在 500°C 下硫酸铵分解过程中得到 4 种产物, 其含氮物质随时间变化关系如图 2 所示。写出该条件下硫酸铵分解的化学方程式: $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

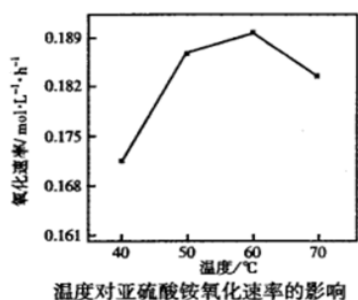


图 1

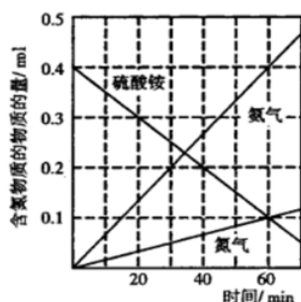
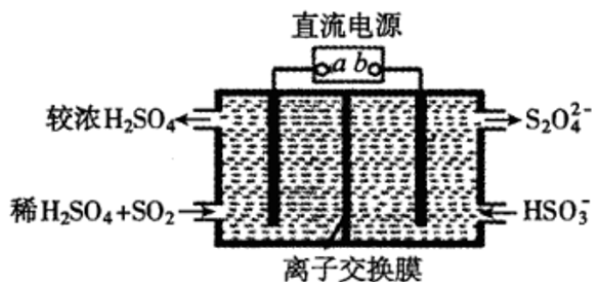


图 2

(2) 工业上利用 SO_2 尾气可制备亚硫酰氯(SOCl_2)。 SOCl_2 是一种发烟液体, 易水解, 可用于农药、医药、染料、电池等生产, 其制备原理为: $\text{S}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SOCl}_2(\text{g})$ 。

- ① 该反应的平衡常数表达式为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- ② 用 SOCl_2 与 $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 混合共热, 可得到无水 AlCl_3 , 原因是 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (3) 用电解法处理含有 SO_2 尾气的装置如图所示(电极材料均为惰性电极)。阴极的电极反应式为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。



20. (12 分) 短周期元素 T、X、Y、Z 的原子序数依次增大, 其中元素 T、X 基态原子均有 2 个未成对电子, 元素 Y 基态原子 s 能级的电子总数与 p 能级的电子总数相等, 元素 Z 的价电子数等于电子层数。元素 W 位于第四周期, 其基态原子所含未成对电子数在该周期中最多。

- (1) ① 元素 X、Y、Z 的第一电离能由大到小的顺序为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。(用元素符号表示)

- ②元素 W 在周期表中具体位置____▲____,元素 Y 在周期表____▲____区。
- (2) T、X 分别与氢组成的 T_2H_2 与 H_2X_2 分子中, T、X 原子轨道的杂化类型分别是____▲____。
- (3) T 与 X 可形成 TX_3^- 离子和 TX_2 分子。
- ① TX_3^- 的空间构型为____▲____(用文字描述)。
- ② N_3^- 离子与 TX_2 分子互为等电子体, 则 N_3^- 的电子式为____▲____。
- (4) 有同学推测, Z_2X_3 的熔点比 YX 高, 其原因是____▲____。
- (5) 右图是由元素 W、Z 两种元素所形成的某种合金的晶胞结构示意图。
- ①元素 W 基态原子的核外电子排布式为____▲____。
- ②该合金中 W 与 Z 的原子个数比为____▲____。

