

高三化学

满分:100分 考试时间:75分钟

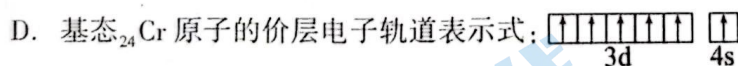
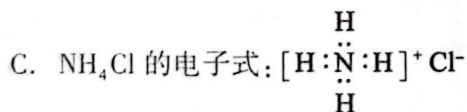
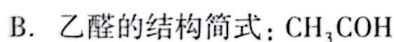
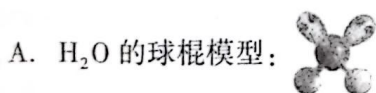
注意事项:

1. 答题前,考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚,将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。
2. 选择题必须使用2B铅笔填涂;非选择题必须使用0.5毫米黑色字迹签字笔书写,字体工整、笔迹清晰。
3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 作图可先使用铅笔画出,确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
5. 保持卡面清洁,不要折叠,不要弄破、弄皱,不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Ti-48 Mn-55 Ni-59 Mo-96

一、选择题:本题共15小题,每小题3分,共45分。在每小题给出的四个选项中,只有一个选项符合题目要求。

1. 2023年于杭州举行的第19届亚运会,办会理念是“绿色、共享、开放、廉洁”。下列说法正确的是
 - A. 参赛运动员剧烈运动后,需要及时补充的生理盐水是电解质
 - B. 运动器材中的碳纤维具有高强度和低重量的特点,属于新型无机非金属材料
 - C. 场馆全部使用绿色能源,打造首届“碳中和”亚运会,“碳中和”就是不排放二氧化碳
 - D. 白色棚罩“云之翼”的顶部覆盖了带二氧化钛涂层的PTFE(聚四氟乙烯)膜是天然有机高分子材料
2. 下列图示正确的是



3. 已知 N_A 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是

- A. 12 g 石墨烯中含有C—C键数为 $3N_A$
- B. 2 mol $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 中含 σ 键个数为 $18N_A$
- C. 室温下, $\text{pH}=4$ 的醋酸中,水电离出来的氢离子数目为 $1\times 10^{-10}N_A$
- D. 100 mL 4 mol/L 浓盐酸与17.4 g MnO_2 反应,转移电子的数目为 $0.2N_A$

4. 证据推理是化学学科重要的核心素养。下列证据与推理的关系,正确的是

选项	证据	推理
A.	向淀粉-KI 稀溶液中滴加过量新制氯水,溶液最终未呈蓝色	氯气和碘离子未发生反应
B.	向 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴加 Na_2S 溶液,产生白色沉淀	白色沉淀成分是 Al_2S_3
C.	向少量 NaOH 溶液中,先滴加足量 MgCl_2 溶液,再滴加 CuCl_2 溶液,先出现白色沉淀,后出现蓝色沉淀	$K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$
D.	向 2 mL 30% 的 H_2O_2 溶液中滴加浓硫酸,产生气体的速率加快	浓 H_2SO_4 对 H_2O_2 的分解具有催化作用

5. 常温下,下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

- A. 室温下, $\text{pH}=1$ 的溶液中: Na^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
 B. 在中性溶液中: Na^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
 C. 加入 Al 能放出 H_2 的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
 D. 由水电离出的 $c(\text{OH}^-) = 10^{-12} \text{ mol/L}$ 的溶液中: Cl^- 、 Na^+ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 SO_4^{2-}

6. 化学在日常生活、工农业生产中的应用非常广泛,下列化学原理或应用的方程式书写正确的是

- A. 钢铁发生吸氧腐蚀时,铁作负极被氧化: $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
 B. 泡沫灭火器的工作原理: $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$
 C. 用两个铜电极电解 MgCl_2 溶液: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
 D. 在强碱溶液中 NaClO 与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 反应生成 Na_2FeO_4 : $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$

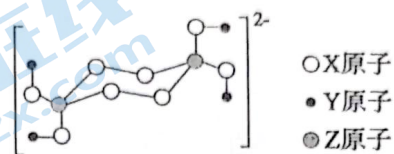
7. 关注“实验室化学”并加以实践能有效提高同学们的实验素养。下列利用电化学原理设计的实验能达到实验目的的是

A. 用石墨作电极电解饱和食盐水简易制备 NaClO 消毒液	B. 制取并收集氨气	C. 测定氯水的 pH	D. 在锌表面镀铜

8. 宏观辨识、微观探析、证据推理是化学学科最重要的核心素养,下列关于物质结构或性质及有关解释都正确的是

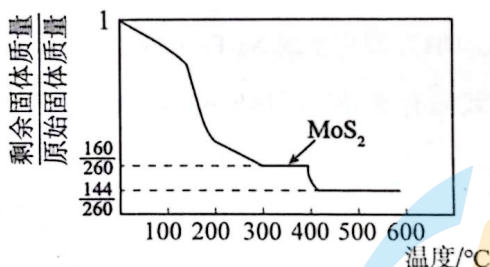
- A. 沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$, 是由于 O—H 键能比 S—H 键能大
- B. 键角: $\text{NCl}_3 < \text{PCl}_3$, 是由于 N 的电负性比 P 大, 孤电子对对成键电子对的斥力大
- C. 溶解度: O_3 在 CCl_4 中的溶解度高于在水中的溶解度, 是由于 O_3 的极性微弱
- D. 稳定性: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} < [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$, 是由于 H_2O 中 O 的电负性更大, 形成的配位键更稳定

9. Y、Z、X、W、E 为短周期主族元素, 原子序数依次增大。X、Y、Z 形成阴离子的结构如下图所示, X、W 无最高正化合价, Y 原子半径最小, E 和 X 位于同一族。下列说法错误的是



- A. X_2W_2 是一种强氧化剂
- B. 化合物 ZW_3 的分子结构呈正三角形
- C. 该阴离子中 X 原子有两种化合价
- D. 同周期中第一电离能比 E 大的元素有 2 种

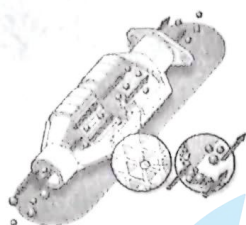
10. 二硫化钼 (MoS_2 , 硫元素的化合价为 -2 价) 难溶于水, 具有良好的光、电性能。将 $(\text{NH}_4)_2\text{MoS}_4$ ($M_r = 260$) 在空气中加热可得 MoS_2 , 加热时所得剩余固体质量与原始固体质量的比值与温度的关系如图所示 (已知: $\text{MoO}_3 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + \text{H}_2\text{O}$)。下列说法正确的是



- A. MoS_2 中钼元素 (Mo) 的化合价为 +2 价
- B. MoO_3 是金属氧化物, 也是碱性氧化物
- C. 500 °C 可得到 Mo 的一种氧化物, 该氧化物的化学式为 MoO_3
- D. 煅烧 MoS_2 生成 22.4 L SO_2 , 反应转移电子的物质的量为 7 mol

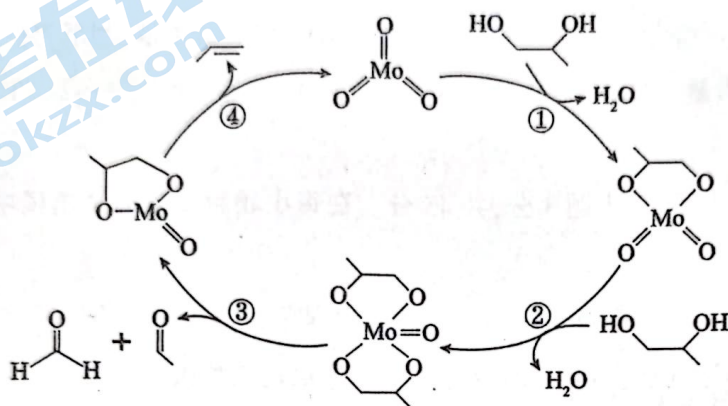
11. 治理汽车尾气 (含烃类、CO、NO 与 SO_2 等) 的办法之一是在汽车排气管上装上催化转化器, 反应原理

为 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$, 在 298 K (25 °C)、101 kPa 下, $\Delta H = -113 \text{ kJ/mol}$, $\Delta S = -145 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ 。下列说法错误的是

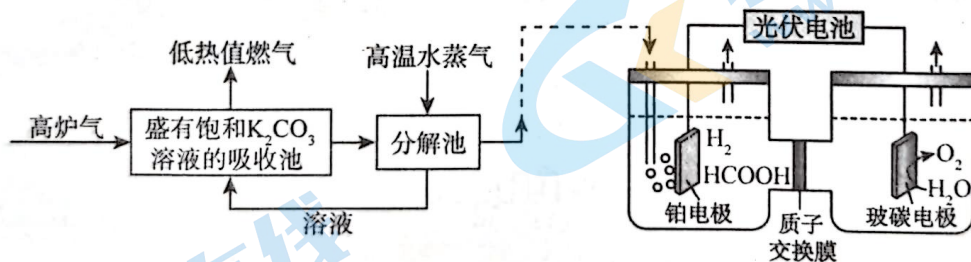


- A. 该反应氧化剂与还原剂的质量之比为 15:14
 B. 增大 NO 投料, 一定能增大产物在该反应体系中的百分含量
 C. 可根据计算 ΔG 是否小于 0, 判断常温下该反应是否自发反应
 D. 由 $\Delta H = -113 \text{ kJ/mol}$ 可知, 当有 2 mol NO(g) 被消耗时反应放出 113 kJ 的热量

12. 在钼基催化剂作用下, 1,2-丙二醇脱氧、脱水反应的循环机理如图所示。下列说法正确的是

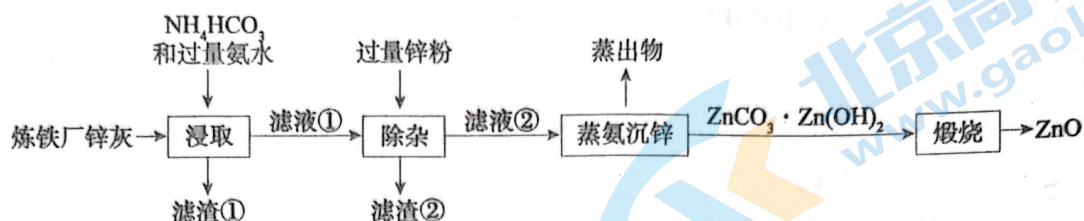


- A. 钼基催化剂可以降低活化能和反应热
 B. 该反应涉及的有机物中, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 有顺反异构
 C. 1,2-乙二醇发生上述反应分解的产物有 HCHO 、 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和水
 D. 该反应涉及的有机物中, HCHO 、 CH_3CHO 、 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 均能使溴水褪色, 且原理相同
13. 二氧化碳的综合利用是当下研究的重要课题。从高炉气回收 CO_2 制取储氢物质 HCOOH 的综合利用示意图如图所示。已知该温度下, $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.0 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。下列说法错误的是

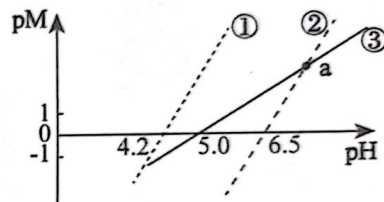


- A. 玻碳电极上发生氧化反应
 B. 溶液中质子向铂电极方向移动
 C. 该温度下, 当吸收池中溶液的 $\text{pH} = 8$ 时, 此时该溶液中 $\frac{c(\text{H}_2\text{CO}_3)}{c(\text{CO}_3^{2-})} = 4$
 D. 阴极反应为 $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{HCOOH} + 2\text{OH}^-$ 、 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$

14. 以炼铁厂锌灰(主要成分为 ZnO , 含少量的 CuO 、 MnO_2 、 Fe_2O_3) 为原料制备 ZnO 的工艺流程如下, 已知浸取工序中 ZnO 、 CuO 分别转化为 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 和 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。下列说法错误的是



- A. “浸取”需控制温度, 较高温度不利于提高浸取率
 B. 滤渣①用稀盐酸溶液处理后得到 MnO_2 固体
 C. “煅烧”时加入焦炭可提高 ZnO 的产率
 D. “除杂”工序的反应主要是 $\text{Zn} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} = \text{Cu} + [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
15. 25°C 时, 用 NaOH 溶液分别滴定弱酸 HA 、 CuSO_4 、 FeSO_4 三种溶液, pM 随 pH 变化关系如图所示, p 表示负对数, M 表示 $\frac{c(\text{HA})}{c(\text{A}^-)}$ 、 $c(\text{Cu}^{2+})$ 、 $c(\text{Fe}^{2+})$ 等。已知 $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2]$, 下列有关分析错误的是



- A. ②代表滴定 FeSO_4 溶液的变化关系
 B. $\text{pH}=7$ 时, Cu^{2+} 沉淀完全
 C. 滴定 HA 溶液到 a 点时, 溶液 $\text{pH}=8$
 D. 经计算, $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 10^{-19.6}$

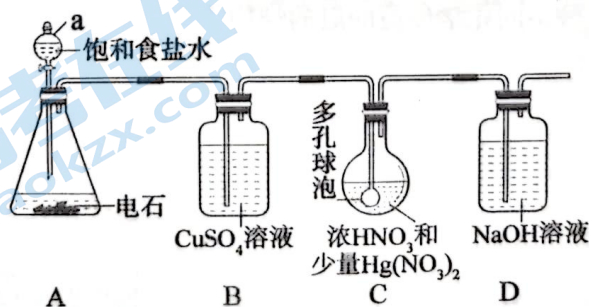
二、非选择题: 共 4 小题, 共 55 分。

16. (14 分)

草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)是一种常见二元弱酸, 易溶于水, 常用来作还原剂、沉淀剂、媒染剂、络合剂等。某化学兴趣小组欲制备草酸并探究其某些化学性质, 经查找资料得知: 乙炔在 $45\sim 55^\circ\text{C}$ 硝酸汞作催化剂的条件下, 经浓硝酸氧化可制得草酸。

I. 草酸的制备

该小组以电石(主要成分 CaC_2 , 还有少量的 CaS 、 Ca_3P_2)、浓硝酸及少量硝酸汞为原料, 利用如图装置制备草酸。



- (1) 仪器 a 的名称是_____。
- (2) 装置 B 中 CuSO_4 溶液的作用是_____。
- (3) 装置 A 中主要反应的化学方程式:_____。
- (4) 装置 C 中多孔球泡的作用是_____。
- (5) 反应时 C 中产生大量红棕色气体, 写出 C 中发生反应的化学方程式:_____。

II. 产品中草酸晶体($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)质量分数的测定

- (6) 称量 3.500 g 草酸晶体配制 100 mL 溶液, 下列配制操作中错误的是_____ (填字母)。



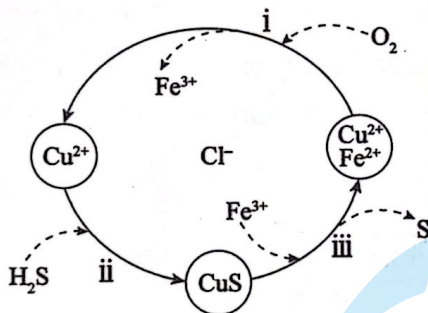
- (7) 取 20 mL 所配制的溶液置于锥形瓶内, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 标准溶液滴定至终点, 平行实验三次, 平均消耗标准溶液 20.00 mL。产品中草酸晶体($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)的质量分数为_____。

17. (14 分)

硫化氢(H_2S)既是一种剧毒且高腐蚀性气体, 又是蕴含丰富氢能和硫元素的宝贵资源。

I. H_2S 的处理

- (1) 处理某种废气中含有的 H_2S , 是将废气与空气混合通入 FeCl_2 、 CuCl_2 、 FeCl_3 的混合液中, 其部分转化过程如图所示。



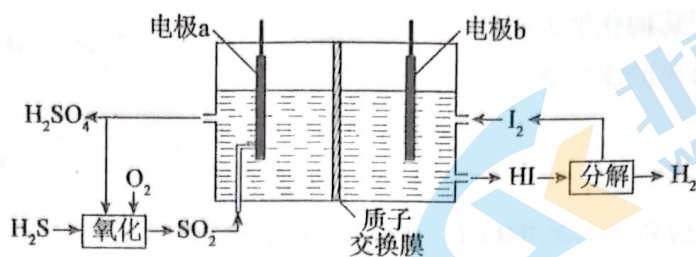
- ① 一般认为 $K > 10^5$ 时反应进行的较完全。已知: 25°C 时 $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 1.25 \times 10^{-36}$, H_2S 的 $K_{\text{a}_1} = 1 \times 10^{-7}$, $K_{\text{a}_2} = 1 \times 10^{-15}$, 则 25°C 时过程 ii 中的反应_____ (填“能”或“不能”)进行完全。

- ② 过程 iii 中发生反应的离子方程式为_____。

II. H_2S 的综合利用

- (2) 根据文献, 将 H_2S 和 CH_4 的混合气体导入石英管反应器热解 (一边进料, 另一边出料), 得到 CS_2 和 H_2 , 反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ 。在 1275 K 、 100 kPa 反应条件下, 将物质的量分数之比为 3:3:2 的 H_2S 、 CH_4 、 N_2 混合气体进行甲烷处理硫化氢反应, 平衡时混合气体中 CS_2 的分压与 H_2S 的分压相同, H_2S 的平衡转化率为_____ (保留小数点后一位), 平衡常数 $K_p =$ _____ kPa^2 (以分压表示, 分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数)。

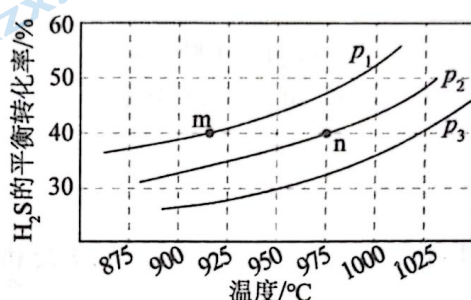
(3) 通过电化学循环法可将 H_2S 转化为 H_2SO_4 和 H_2 , 如图所示, 其中氧化过程发生两步反应: $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$



① 电极 a 上发生反应的电极反应式为 _____;

② 理论上, 1 mol H_2S 参加反应可产生 H_2 的物质的量为 _____。

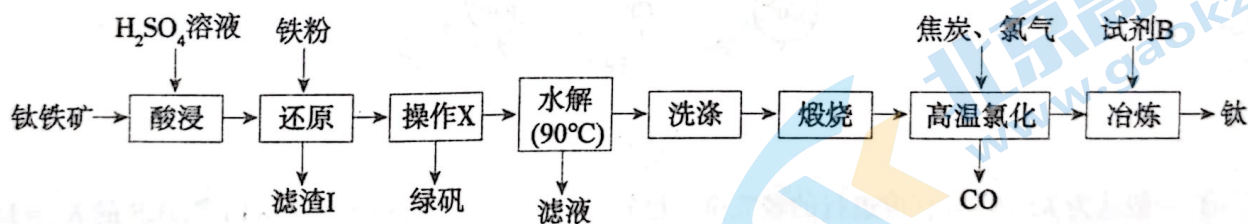
(4) 工业上可以通过硫化氢分解制得 H_2 和硫蒸气。在某密闭容器中充入 2 mol H_2S 气体, 发生反应: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$, H_2S 气体的平衡转化率与温度、压强的关系如图所示。



在 975 °C 和压强为 p_1 的条件下, 其他条件不变, n 点的 $v_{\text{正}}$ 与 $v_{\text{逆}}$ 中较大的是 _____, 图中 m、n 点对应温度下的平衡常数: K_m _____ (填“>”、“=”或“<”) K_n 。

18. (14 分)

钛 (Ti) 是一种化学性质稳定的过渡元素, 在航空航天、海洋工程和生物医疗等领域具有极为重要的实用价值。工业上以钛铁矿 (FeTiO_3 , 含 Fe_2O_3 、 CaO 、 SiO_2 等杂质) 为主要原料制取 Ti 的流程如下:



已知: ①“酸浸”后钛主要以 TiOSO_4 的形式存在于溶液中;

② $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 煅烧生产 TiO_2 。

回答下列问题:

(1) 滤渣 I 的主要成分为 _____ (填化学式); 绿矾中铁的化合价是 _____。

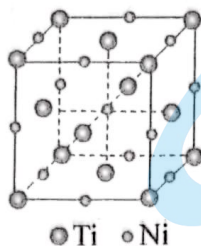
(2) “操作 X”工序需控制温度不能过高, 从产品角度分析原因为 _____。

(3) “水解”析出 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 该反应的离子方程式是 _____。

(4) “洗涤”工序, 检验 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 已洗涤干净的方法为 _____。

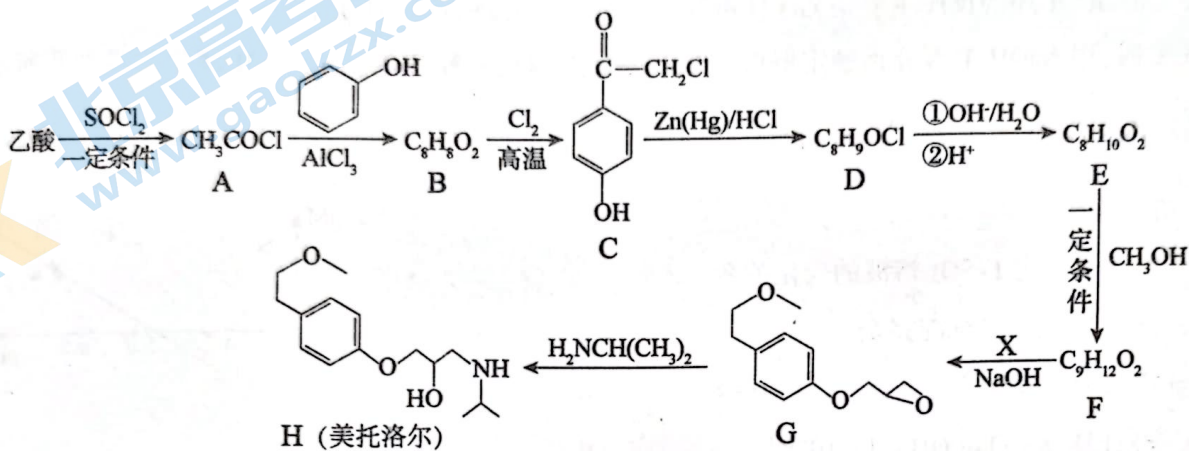
(5) 写出“高温氯化”工序中反应的化学方程式: _____。

(6) 镍钛记忆合金可用于飞机和宇宙飞船。已知一种镍钛合金的晶胞结构如下图所示,若合金的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, N_A 代表阿伏加德罗常数的值,则晶胞中两个钛原子间的最近距离是 _____ pm (用含 ρ 和 N_A 的计算式表示,不必化简)。



19. (13 分)

美托洛尔可用于治疗高血压及心绞痛,某合成路线如图:



已知: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{R} \xrightarrow{\text{Zn(Hg)/HCl}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{R}$ 。

回答下列问题:

- (1) B 中含氧官能团的名称是 _____。
- (2) C $\rightarrow$ D 的反应类型是 _____, E 的结构简式为 _____。
- (3) 试剂 X 的分子式为 $\text{C}_3\text{H}_5\text{OCl}$, 反应 F $\rightarrow$ G 的化学方程式为 _____。
- (4) 芳香族化合物 W 是 F 的同分异构体, 则符合下列条件的 W 有 _____ 种。
 - ① 含两个甲基;
 - ② 苯环上只有两个取代基;
 - ③ 能与氯化铁溶液发生显色反应。

写出其中分子中有 5 种不同化学环境的氢的结构简式: _____、_____。