

2023 年沈阳市高中三年级教学质量监测（三）

化学

命题：沈阳市第一中学 陈楠

沈阳市第二中学 王莹

沈阳市回民中学 郑跃

审题：沈阳市教育研究院 黄南

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 8 页。满分 100 分。考试时间 75 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考号填写在答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡指定区域。
2. 选择题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净，再选涂其他答案标号。第 I 卷用黑色水性笔答在答题卡上。在本试卷上作答无效。
3. 考试结束后，考生将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 K 39 Fe 56

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，只有一项符合题目要求。

1. 《神农本草经疏》记载：“自然铜……乃入血行血，续筋接骨之神药也”。中药“自然铜”是天然黄铁矿，主要含 FeS_2 ，易被氧化，通常煅制成 FeS 再醋萃入药。下列叙述中正确的是

- A. 中药“自然铜”存在于地表附近
- B. 中药“自然铜”经电解精炼可得纯铜
- C. “煅制”时制成 1mol FeS ，则转移电子数为 $5N_A$
- D. “醋萃”属于物理变化

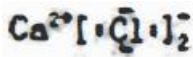
2. 下列化学用语或叙述中正确的是

A. 基态 Mn 原子价电子轨道表示式：



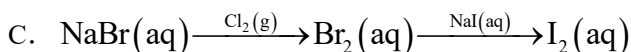
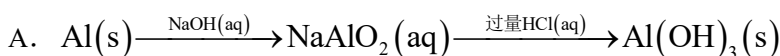
B. Fe 位于元素周期表 d 区

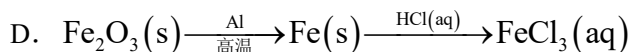
C. CaCl_2 电子式：



D. ClO_3^- 空间结构：正四面体形

3. 在给定条件下，下列选项中所示的物质间转化均能实现的是

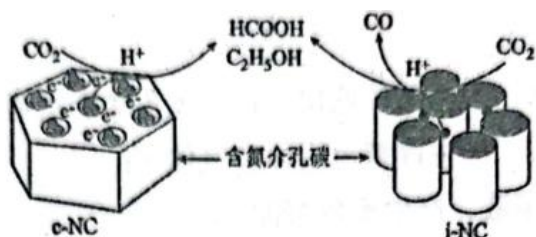




4. 下列有关实验说法正确的是

- A. 易燃物钠、钾、白磷未用完，不能放回原试剂瓶
- B. 酸碱中和滴定实验中，滴至接近终点时，需改为半滴滴加
- C. 定容时仰视刻度线导致所配的溶液浓度偏高
- D. 向 CuSO_4 溶液中滴加氨水至沉淀溶解得深蓝色溶液，再加入乙醇无明显变化

5. 中科院通过调控 N-carbon 的孔道结构和表面活性位构型，成功实现了电催化 CO_2 生成甲酸和乙醇，合成过程如图所示。用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列说法中正确的是

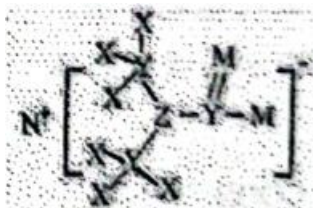


- A. 标准状况下，5.6L CO_2 中所含质子的数目为 $5.5 N_A$
- B. 9.2g 乙醇分子中所含极性共价键的数目为 $1.6 N_A$
- C. 23g 甲酸和乙醇的混合物所含氢原子的数目一定为 $2 N_A$
- D. 电催化过程中，每生成 1mol 甲酸，转移电子的数目为 N_A

6. 下列说法中正确的是

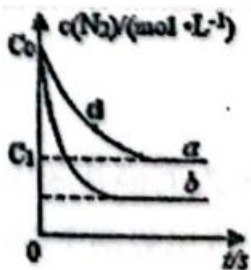
- A. 醛基与 HCN 加成时，HCN 中带部分正电荷的原子与碳原子成键
- B. $\text{CH}_3 - \text{N} = \text{N} - \text{CH}_3$ 无顺反异构现象
- C. 网状结构的酚醛树脂受热后软化，具有热塑性
- D. DNA 分子的双螺旋结构中，两条链上的碱基通过氢键作用实现配对

7. 某农药杀虫剂中含有的成分如图。已知 X、Y、Z、N、M 为原子序数依次增大的短周期元素，已知 Y、Z 位于同一个周期，X、N 位于同一主族。则下列说法中错误的是



- A. 电负性： $M > Z > Y$
- B. X、Y 形成的链状化合物 Y_mX_n 中 σ 键数为 $m + n - 1$
- C. Z、M 的最简单气态氢化物的键角： $M < Z$
- D. NZ_3 可以做为汽车安全气囊的气体发生剂

8. 汽车尾气中 NO 产生的反应为： $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ ，一定条件下，等物质的量的 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 在恒容密闭容器中反应，如图曲线 a 表示该反应在温度 T 下 N_2 浓度随时间的变化，曲线 b 表示该反应在某一起始反应条件改变时 N_2 浓度随时间的变化。下列说法中正确的是



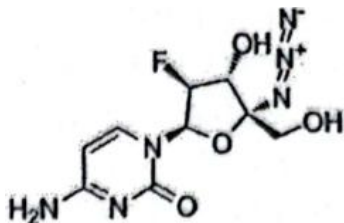
A. 温度 T 下，混合气体的密度不变，说明反应达平衡

B. 温度 T 下，该反应的平衡常数 $K = \frac{4(c_0 - c_1)^2}{c_1^2}$

C. 曲线 a 对应条件下， $Q(d) > K$

D. 曲线 b 对应的条件改变一定是升高温度

9. 阿兹夫定是我国首款抗新冠口服药物，其有效成分的结构简式如图，下列说法中正确的是



A. 该有机物的分子式为 $C_9H_{10}FN_6O_4$

B. N 原子的杂化方式有 2 种

C. 该有机物可发生加成、水解、氧化反应

D. 可与盐酸反应成盐，该晶体的熔点高于 NaCl

10. 某白色粉末中可能含 $CuSO_4$ 、 Na_2S 、 $(NH_4)_2SO_3$ 、 $KHSO_4$ 和 NaCl。某化学兴趣小组现取该白色粉末进行如下实验：

步骤一：取少量白色粉末溶于水，没有气体逸出，得到无色透明溶液①；

步骤二：向溶液①中滴加稀硫酸，产生浅黄色固体和气体 X；

步骤三：将气体 X 通入 $CuSO_4$ 溶液、产生黑色沉淀。

根据上述现象，下列关于该白色粉末的说法中正确的是

A. 白色粉末一定不含有 $CuSO_4$ 和 NaCl

B. 白色粉末中 Na_2S 和 $(NH_4)_2SO_3$ 的物质的量之比大于 2

C. 黑色沉淀不溶于硝酸

D. 向溶液①中加入硝酸银可以检验氯离子是否存在

11. 物质的性质决定用途，下列两者对应关系中正确的是

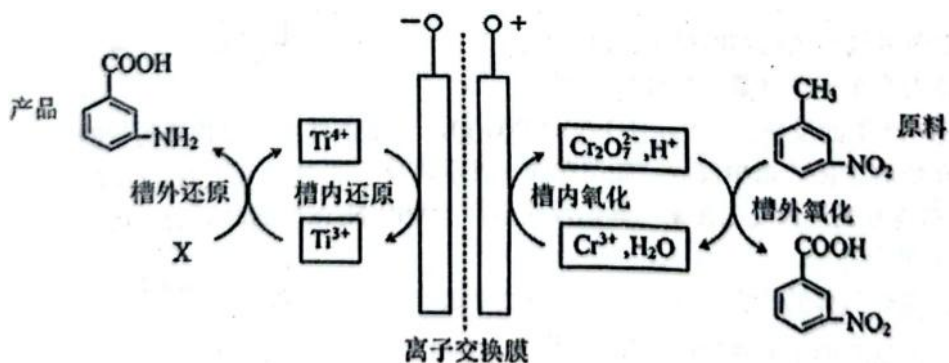
A. 汽油和植物油都属于烃，所以汽油和植物油都可以燃烧

B. 苯的密度小于 CCl_4 ，所以苯不能萃取出溴的 CCl_4 溶液中的溴

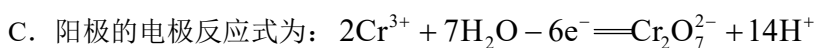
C. 锌具有还原性和导电性，所以可用作锌锰干电池的负极材料

D. 硅胶多孔，吸水能力强，所以可用作食品的脱氧剂

12. 利用间接成对电化学法，以间硝基甲苯为原料合成间氨基苯甲酸的工作原理如图所示。下列说法中错误的是

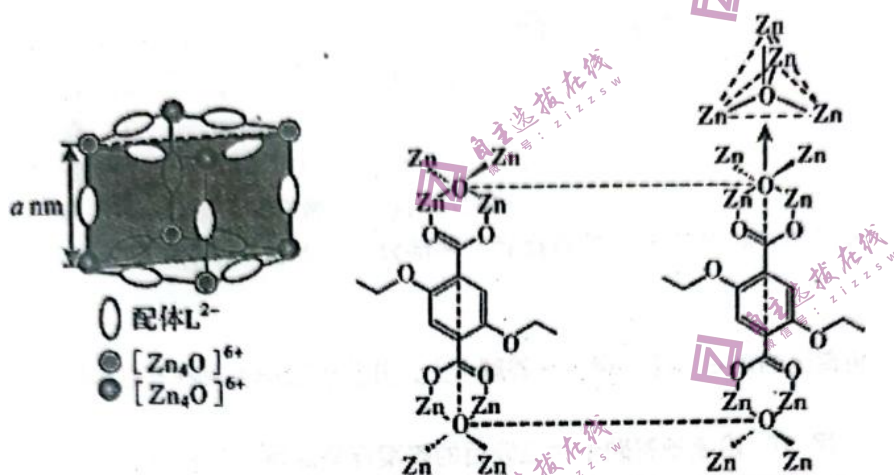


- A. 物质 X 为间硝基苯甲酸
 B. 右侧电极电势高于左侧电极电势



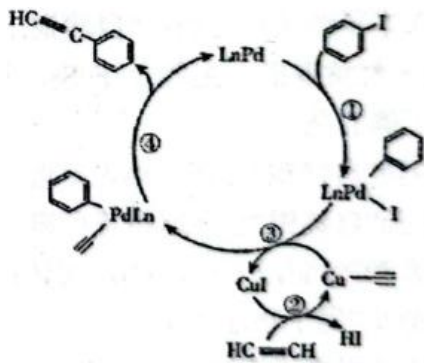
- D. 当电路中转移 8mol e^- 时，理论上可得到 1mol 间氨基苯甲酸

13. 配合物 X 由配体 L^{2-} 和具有正四面体结构的 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 组成。化合物 X 晶体具有面心立方结构，其晶胞由 8 个结构相似的组成单元如图构成。下列说法中错误的是



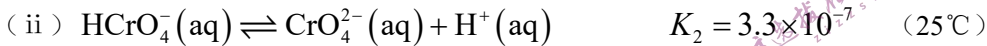
- A. 每个 L^{2-} 中采取 sp^2 杂化的 C 原子数目为 8 个
 B. 每个 L^{2-} 中 C 与 O 之间形成 σ 键的数目为 8 个
 C. X 晶胞中与同一配体相连的两个 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 的取向不同
 D. X 晶体中 Zn^{2+} 的配位数为 2

14. 利用 Sonogashira 反应机理合成苯乙炔的基本过程如图，其中 L_n 表示配体 $(\text{PPh}_3)_2$ ，下列说法中正确的是

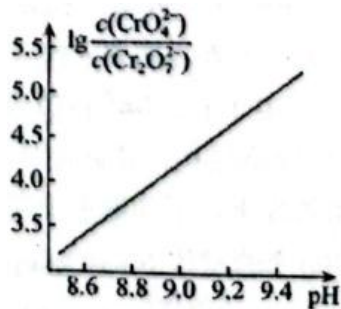


- A. 步骤④过程中, Pd 元素被还原
 B. L_nPd 和 CuI 可提高碘苯的平衡转化率
 C. 总反应的原子利用率达到 100%
 D. 苯乙炔所有原子不在同一平面内

15. $0.1\text{mol/L } K_2Cr_2O_7$ 溶液中存在多个平衡, 若仅需考虑如下平衡:



25°C 时, 溶液中 $\lg \frac{c(CrO_4^{2-})}{c(Cr_2O_7^{2-})}$ 随 pH 的变化关系如图。下列说法中正确的是



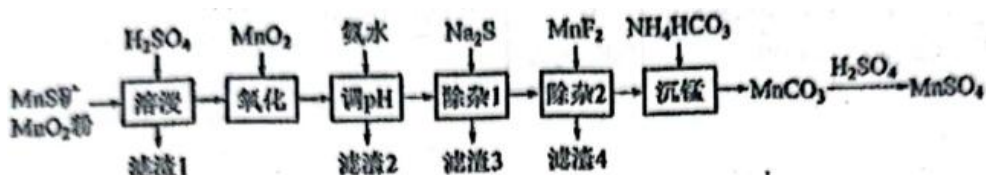
- A. 加入少量 $NaOH$ 固体, 反应 (i) 的平衡逆向移动
 B. 加入少量 $NaHSO_4$ 固体, 平衡时 $c^2(HCrO_4^-) / c_2(Cr_2O_7^{2-})$ 增大
 C. 当 $pH = 8.6$ 时, $c(CrO_4^{2-}) + c(HCrO_4^-) + c(Cr_2O_7^{2-}) = 0.1 \text{ mol/L}$
 D. 当 $pH = 9.0$ 时, 溶液 $HCrO_4^-$ 的平衡浓度约为 6×10^{-4}

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (14 分)

我国化学家研究和开发的锰氧化物分子筛 ($MnO_x@MS$) 材料, 可以大大提升分子筛对含酚废水的处理能力。工业上可由天然二氧化锰粉与硫化锰矿 (还含 Fe、Al、Mg、Zn、Ni、Si 等元素的硫化物或氧化物) 和 4A 级分子筛为原料制备该材料。结合以下制备过程, 回答下列问题。

I. 高纯硫酸锰的制备:



相关金属离子 [$c_0(M^n) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$] 形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下:

金属离子	Mn^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mg^{2+}	Zn^{2+}	Ni^{2+}
开始沉淀的 pH	8.1	6.3	1.5	3.4	8.9	6.2	6.9
沉淀完全的 pH	10.1	8.3	2.8	4.7	10.9	8.2	8.9

(1) “滤渣 1” 含有 S 和 _____; 写出“溶浸”中 MnO_2 与 MnS 反应的化学方程式 _____。

(2) “调 pH” 时溶液 pH 在 4.7~6 之间, 操作时缓慢加氨水并不断搅拌的目的是 _____。

(3) “滤渣 3” 的主要成分是 _____。

(4) “除杂 2” 目的是生成 MgF_2 沉淀除去 Mg^{2+} 。结合计算解释除杂时选择 MnF_2 的原因 _____。

(已知氟化镁 $K_{\text{sp}} = 6.4 \times 10^{-10}$ 、氟化锰 $K_{\text{sp}} = 5.93 \times 10^{-3}$)

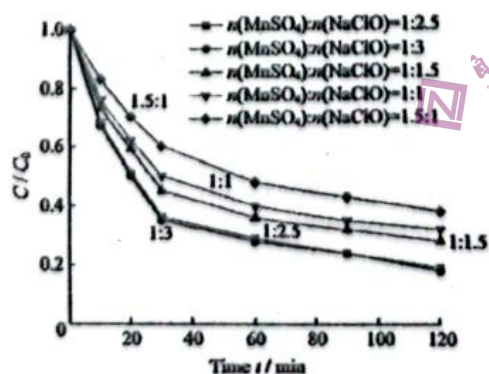
II. $\text{MnO}_x @ \text{MS}$ 材料的制备

将一定量 MnSO_4 溶解于蒸馏水中, 加入预处理后的分子筛和 NaClO 溶液, 再加入硫酸和 NaOH 调节溶液 pH 为 7.2, 在室温下搅拌 2h, 反应结束后经过滤、洗涤、干燥, 得到 $\text{MnO}_x @ \text{MS}$ 材料。

(5) 当 MnSO_4 与 NaClO 物质的量之比为 1:2 时, $\text{MnO}_x @ \text{MS}$ 中 Mn 化合价为 _____。

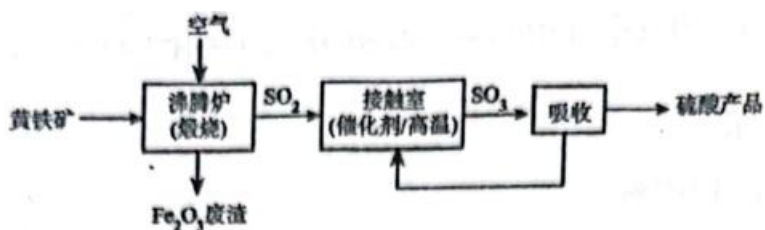
(6) 相同条件下, 不同 MnSO_4 与 NaClO 的物质的量之比来制备 $\text{MnO}_x @ \text{MS}$ 材料对苯酚的催化氧化降解效果如图所示, 物质的量之比由 1.5:1~1:2.5 变化过程中, 苯酚降解率随 NaClO 的物质的量增加而增大的原因 _____。

[降解率 $D = (1 - C/C_0) \times 100\%$, 其中 C_0 为苯酚初始质量浓度 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$); C 为取样测定时苯酚质量浓度 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)]

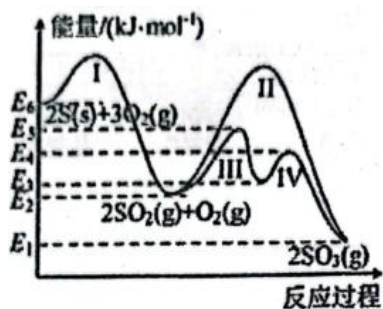


17. (14分)

工业上常以黄铁矿 (FeS_2) 为原料制备硫酸, 其流程如下图所示:



(1) 写出 FeS_2 的电子式_____。接触室制硫酸是生产的关键工序，其催化氧化的能量变化如下图所示，该过程的热化学方程式为_____。

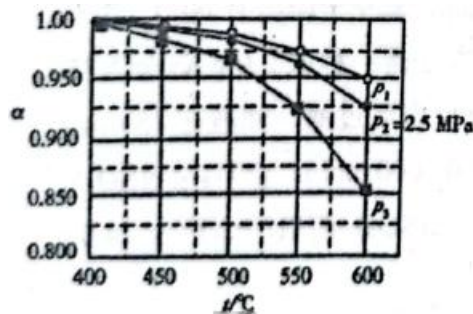


已知：

$$\begin{aligned} E_1 &= E_2 - 198 \\ &= E_3 - 245 \\ &= E_6 - 791.4 \end{aligned}$$

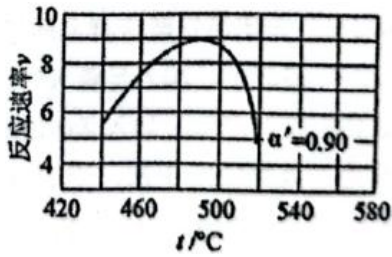
(2) 已知： $S_{(298K)}^\theta(\text{SO}_2) = 248.2 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ ， $S_{(298K)}^\theta(\text{SO}_3) = 256.8 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ ， $S_{(298K)}^\theta(\text{O}_2) = 205.2 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ 。接触室中 SO_2 催化氧化反应在常温下_____ (填“能”或“不能”) 自发。

(3) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ，当 $\text{SO}_2(\text{g})$ 、 $\text{O}_2(\text{g})$ 和 $\text{N}_2(\text{g})$ 起始物质的量分数分别为 7.5%、10.5% 和 82% 时，0.5 MPa、2.5 MPa 和 5.0 MPa 压强下， SO_2 平衡转化率 α 随温度的变化如左下图所示。反应在 0.5 MPa、600°C 时的 $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ 。5.0 MPa、550°C 条件下 $p(\text{SO}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$ (列式即可，分压 = 总压 \times 物质的量分数)。



(4) 研究表明， SO_2 催化氧化的反应速率方程为： $v = k \left(\frac{\alpha}{\alpha'} - 1 \right)^{0.8} (1 - n\alpha')$ 。式中： k 为反应速率常数， α 为 SO_2 平衡转化率， α' 为某时刻 SO_2 转化率， n 为常数。在 $\alpha^2 = 0.90$ 时，将一系列温度下的 k 、 α 值代入上述速率方程，得到 $v \sim t$ 曲线，如右上图所示。反应速率 v 随温度升高，先逐渐提高后逐渐下降，其原

因是_____。



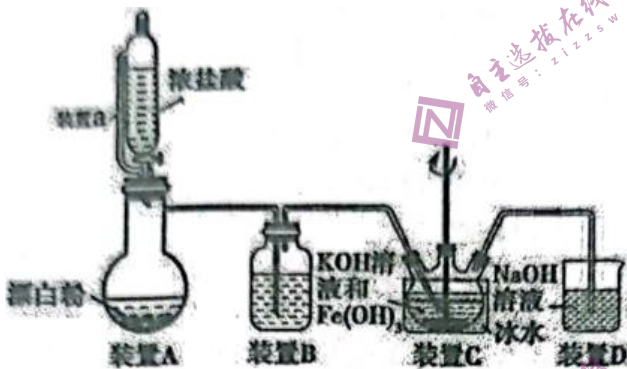
(5) 以下说法正确的是_____

- A. “吸收塔”中用水吸收 SO_3
- B. 可将硫酸厂周围的空气通入过量的 BaCl_2 溶液，测定空气中 SO_2 的含量
- C. 吸收液从上向下喷，有助于提高硫酸产率
- D. 相同条件下，等物质的量的 FeS 和 FeS_2 ， FeS_2 制备硫酸的产量更高

18. (14分)

高铁酸钾 (K_2FeO_4) 具有高效的消毒作用，是一种新型非氯高效消毒剂。下图是制备高铁酸钾常用方法

之一 (已知: $4\text{FeO}_4^{2-} + 10\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 8\text{OH}^- + 3\text{O}_2 \uparrow$)。回答下列问题:

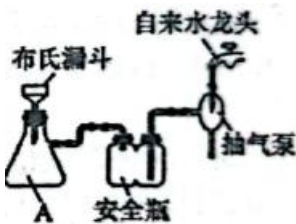


I. 高铁酸钾的制备

- (1) 实验开始前，需进行的操作是_____。
- (2) 装置 B 中盛放的药品为_____。
- (3) 装置 C 中发生反应的离子方程式为_____。

II. 高铁酸钾的分离与提纯

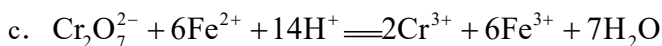
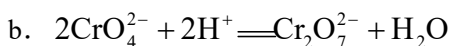
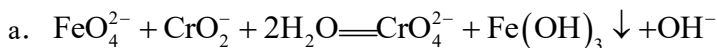
(4) 高铁酸钾减压过滤时采用如图装置。打开水龙头，抽气，用倾析法先后将溶液和沉淀转移至布氏漏斗中。抽滤完毕，接下来的操作为_____。



(5) 用 3mol/L KOH 溶液溶解，若选用 KOH 浓度过低，高铁酸钾产率会下降，原因是_____。
 _____。所得固体用正戊烷、甲醇、乙醚依次洗涤，真空干燥箱中 60°C 烘干。

(6) 工业上常用“滴定法”测定高铁酸钾样品的纯度，其方法是：称取 2.0g K_2FeO_4 样品溶于 $3\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KOH 溶液中，加入足量 $KCrO_2$ ，充分反应后过滤，滤液在 250mL 容量瓶中定容。定容后取 25.00mL 加入稀硫酸酸化，用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 标准溶液滴定至终点，重复操作 3 次，平均消耗 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液的体积为 24.00mL。

已知：



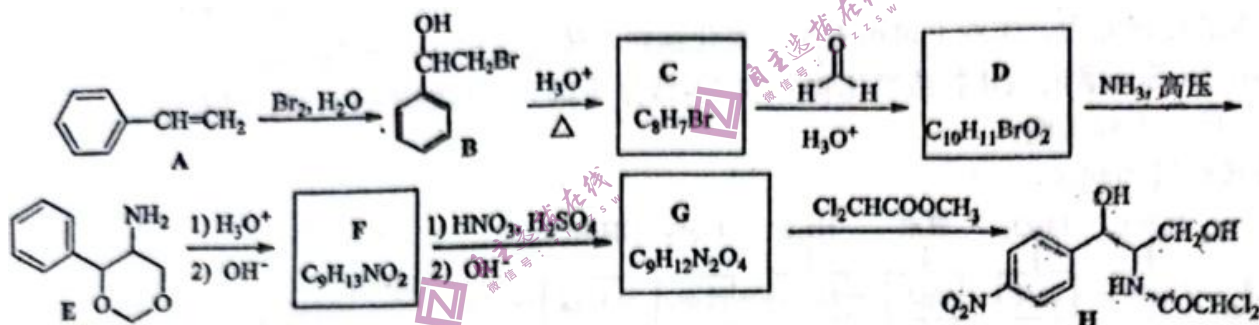
①该过程中下列仪器不需要的是_____（填写仪器名称）



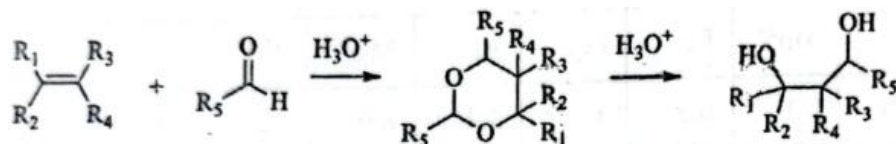
②该 K_2FeO_4 样品的纯度为_____（保留三位有效数字）。

19. (13分)

我国科学家研发的一条氯霉素（H）的合成路线如图所示：



已知：



回答下列问题：

- (1) A 的名称为_____。
- (2) 氯霉素 H 的官能团是硝基、羟基和_____。
- (3) C 为反式结构，B→C 的化学反应方程式_____。
- (4) D→E 的反应类型是_____。
- (5) 写出符合下列条件的 E 的同分异构体的结构简式_____（写出一种即可）。

①核磁共振氢谱有 5 个峰 ②能发生水解反应 ③能使 FeCl_3 发生显色反应

(6) 在 $\text{G} \rightarrow \text{H}$ 的反应中, 通过_____ (填操作) 使平衡转化率增大。

(7) 左旋氯霉素才有抗菌消炎的作用, 而此法得到的是左旋氯霉素和右旋氯霉素的混合物, 因此需要将其分开, 其中一种方法是诱导析晶法。向 H 溶液加入少量的左旋氯霉素晶体做品种, _____ (填操作) 即可得到较纯的左旋氯霉素晶体。

