

大教育山东联盟学校 2025 届高三寒假开学检测

化 学

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

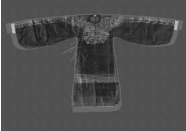
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 B 11 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Ti 48

Pb 207

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

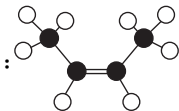
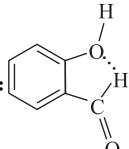
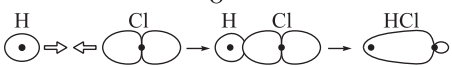
1. 下列源自山东各博物馆收藏的文物中，其主要成分属于天然高分子材料的是()

			
A. 清雕蟠龙御题玉瓶	B. 商亚丑钺	C. 明绿色织金凤纱女袍	D. 唐三彩兽足炉

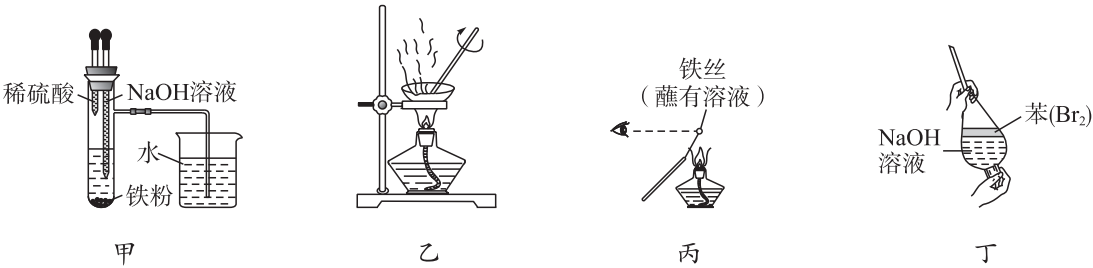
2. 下列实验操作规范的是()

- A. 在陶土网上切割白磷
- B. 在通风橱中制备或使用 Cl_2
- C. 浓硫酸沾到皮肤上，先用大量水冲洗再涂稀 Na_2CO_3 溶液
- D. 实验剩余的乙醚、苯等有机溶剂需倒入下水道，防止污染空气

3. 下列化学用语或图示表达正确的是()

- A. SO_3 的 VSEPR 模型：
- B. 反-2-丁烯的分子结构模型：
- C. 邻羟基苯甲醛分子内氢键示意图：
- D. HCl 分子中 σ 键的形成：

4. 用下列实验装置进行相应实验(夹持装置略)，不能达到实验目的的是()



- A. 用装置甲制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 白色沉淀
- B. 用装置乙蒸发 NaCl 溶液制备 NaCl 晶体
- C. 用装置丙检验溶液中是否含 K^+
- D. 用装置丁除去苯中溶解的 Br_2

5. 下列常见工业制备流程正确的是()

- A. 海水提镁：海水(或卤水) $\xrightarrow{\text{石灰乳}}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MgO} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg}$
- B. 工业上制备高纯硅：石英砂 $\xrightarrow[\text{高温}]{\text{焦炭}}$ 粗硅 $\xrightarrow[573\text{ K}]{\text{HCl}}$ SiHCl_3 (粗) $\xrightarrow{\text{精馏}}$ SiHCl_3 (纯) $\xrightarrow[1\ 373\text{ K}]{\text{H}_2}$ 高纯硅
- C. 工业制硝酸： $\text{N}_2 \xrightarrow[\text{放电或高温}]{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$
- D. 制纯碱：饱和 $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{CO}_2, \text{NH}_3} \text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$

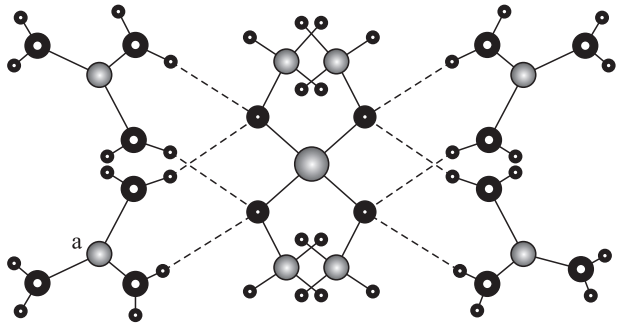
6. 糠酸莫米松常用于治疗皮肤炎症，其结构如图所示。下列有关该物质的说法错误的是()

- A. 含有 6 种官能团
- B. 1 mol 该物质最多可与 6 mol H_2 反应
- C. 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- D. Cl 原子发生消去反应，产物最多有 2 种

7. 下列说法正确的是()

- A. 质谱法测得某有机物的相对分子质量为 72，可推断其分子式为 C_5H_{12}
- B. 蒸馏乙醇水溶液可制得无水乙醇
- C. 重结晶法提纯含有少量食盐的苯甲酸
- D. 可用银镜反应判断麦芽糖是否发生水解

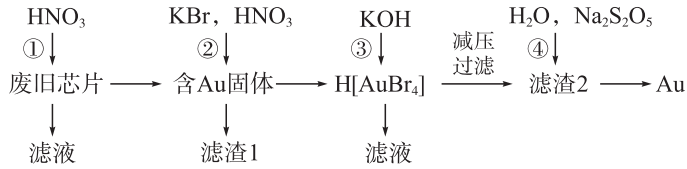
8. 一种由 H、B、C、N、O、Cl 组成的多孔配位聚合物，可作吸附甲醇的材料。该聚合物由 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$ 、 $[\text{B}(\text{OCH}_3)_4]^-$ 和 Cl^- 三种微粒组成，其中阳离子为平面结构。该化合物部分晶体结构如下图所示。



下列说法正确的是()

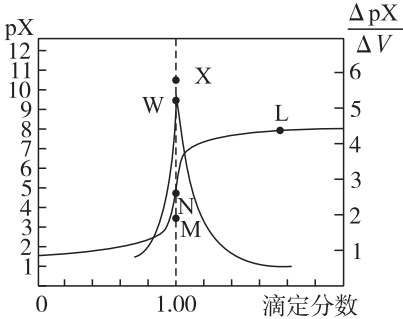
- A. 图中 a 处代表 O 原子
- B. 该聚合物中化学键类型只有共价键和配位键
- C. 晶体中 C 和 N 原子杂化类型相同
- D. $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$ 可形成 Π_4^6 大 π 键

9. 从废旧芯片(含有金、铜、镍和钴等金属)中回收金的工艺流程如下图所示。下列说法错误的是()



- A. 过程①反应后所得滤液中,金属阳离子只有 Cu²⁺
B. 滤渣 2 的成分为 K[AuBr₄]
C. 过程②反应的离子方程式为 $\text{Au} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 4\text{Br}^- \rightleftharpoons [\text{AuBr}_4]^- + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
D. 过程④中 1 mol Na₂S₂O₅ 发生反应,转移电子的数目是 4N_A

10. 用 0.10 mol · L⁻¹ AgNO₃ 溶液滴定 20.00 mL 未知浓度的 KCl 溶液, K₂CrO₄ 做指示剂, pX、 $\frac{\Delta pX}{\Delta V}$ 随滴定分数的变化如图所示。N 点(1.00, 4.87)时, 消耗 AgNO₃ 溶液的体积为 10.00 mL。[滴定分数 = $\frac{n(\text{滴定剂})}{n(\text{被滴定组分})}$, pX = -lgc(Cl⁻), ΔV 为溶液体积变化, K_{sp}(AgBr) = 10^{-12.2}, K_{sp}(Ag₂CrO₄) = 10^{-11.7}]



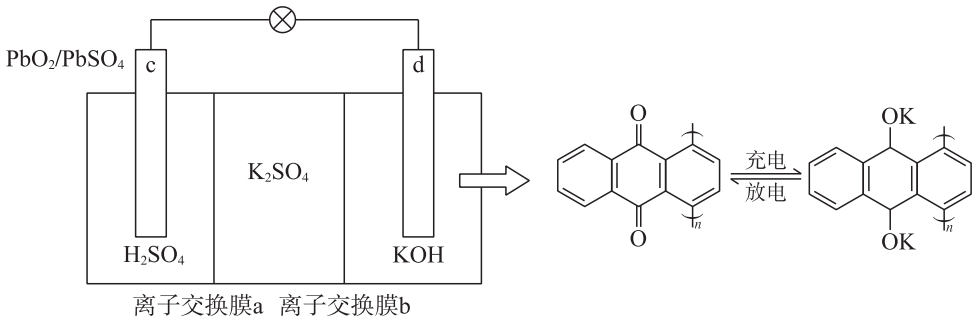
- 下列说法正确的是()
A. 若加水稀释原 KCl 溶液,则滴定终点向 M 点方向移动
B. 若滴定 20.00 mL 0.05 mol · L⁻¹ 的 KBr 溶液,W 点向 X 点方向移动
C. N→L 过程中, $\frac{c(\text{CrO}_4^{2-})}{c(\text{Cl}^-)}$ 保持不变
D. 为保证滴定准确,理论上混合液中指示剂浓度可为 0.10 mol · L⁻¹

二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

11. 下列实验操作不能达到实验目的的是()

选项	实验操作	实验目的
A	测定 NaClO 溶液和 Na ₂ CO ₃ 溶液的 pH	比较 HClO 和 H ₂ CO ₃ 的酸性强弱
B	向含有少量 Fe ₂ (SO ₄) ₃ 的 ZnSO ₄ 溶液中加入足量 ZnCO ₃ 粉末,搅拌一段时间后过滤	除去溶液中的 Fe ³⁺
C	向新制 Cu(OH) ₂ 中滴入几滴 CH ₂ =CHCHO,加热充分反应后,滴入溴水,溶液褪色	证明 CH ₂ =CHCHO 中含碳碳双键
D	将 0.1 mol · L ⁻¹ MgCl ₂ 溶液和 0.5 mol · L ⁻¹ NaOH 溶液等体积混合,过滤。取少量白色沉淀,洗涤 2~3 次,然后滴加 0.1 mol · L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液,白色沉淀变为红褐色沉淀	证明 Fe(OH) ₃ 比 Mg(OH) ₂ 难溶

12. 南开大学科研团队构筑了聚-1,4-蒽醌/PbO₂ 酸碱混合的高工作电压电池体系,具有优异的低温性能和卓越的循环稳定性,其工作原理如下图。下列说法正确的是()



A. 放电时,负极反应式为 $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_2 + 2n\text{e}^- \rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_2 + 2n\text{K}^+$

- B. 离子交换膜 a 为阴离子交换膜,放电时,SO₄²⁻ 由中间室移向正极室
C. 充电时,阴极室内 pH 保持不变
D. 充电时,阳极质量每减小 6.4 g,电路中转移电子数为 0.2N_A

13. 碳酸锰(MnCO₃)为白色难溶固体,用途广泛,可用于制备脱硫催化剂、电池、磁性材料等。某小组同学探究实验室制备碳酸锰的条件。实验记录如下表所示。[已知:Mn(OH)₂ 为白色固体,在空气中能被迅速氧化为棕黄色物质]

实验	操作与现象
实验 I	向 Na ₂ CO ₃ 溶液中滴加 MnSO ₄ 溶液,出现棕黄色沉淀
实验 II	向 NaHCO ₃ 溶液中滴加 MnSO ₄ 溶液,出现白色沉淀,略带棕黄色
实验 III	在 30~35 ℃ 下,向 MnSO ₄ 溶液中滴加 NH ₄ HCO ₃ 溶液,出现白色沉淀

下列说法错误的是()

- A. 实验 I 中出现棕黄色沉淀的原因与 CO₃²⁻ 水解有关
B. 实验 II 说明 NaHCO₃ 溶液中 HCO₃⁻ 的电离程度大于水解程度
C. 实验 III 中,浓度商 Q[Mn(OH)₂] < K_{sp}[Mn(OH)₂]
D. 三组实验说明,应在强酸性条件下制备 MnCO₃ 沉淀
14. 合成氨技术有多种反应历程。图 1 为铁触媒催化合成氨的历程,“ad”表示吸附在催化剂表面的物质;图 2 为电化学催化氮气还原合成氨的催化机理。

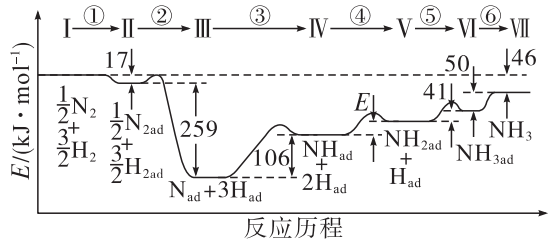


图 1

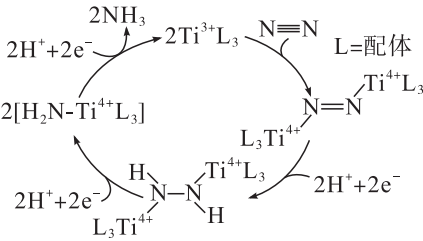
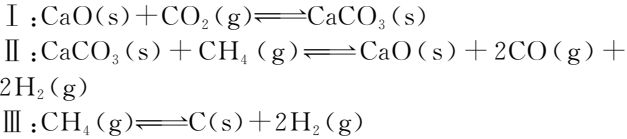


图 2

- 下列说法错误的是()
A. 两种反应历程中 N 的化合价均有 4 种价态
B. 两种反应历程中均涉及了 H—H 键的断裂和 N—H 键的形成
C. 图 1 中过程④对应的能量变化 E 为 50 kJ · mol⁻¹
D. 电化学催化氮气还原合成氨中的催化剂为 Ti³⁺L₃

15. 实验室利用生石灰和甲烷实现了 CO_2 的捕获和转化。某温度下, 反应 I 进行完全后, 将组成比为 1 : 10 的 N_2 、 CH_4 混合气, 以恒定流速通入反应器, CH_4 、 H_2 、 CO 的流速随时间变化如图所示。

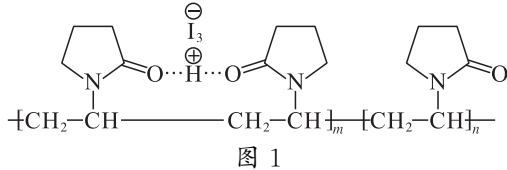


- 下列说法错误的是()
- A. b 线表示 CH_4
- B. t_1 时刻, H_2 的物质的量分数为 51.4 %
- C. 若反应 II、III 在恒温恒容的反应器中进行, 向平衡体系中通入少量 H_2 , 重新达到平衡后, $n(\text{CO})$ 不变
- D. 若 t_2 时刻积炭的总物质的量为 a mmol, 则捕获的 CO_2 的物质的量为 $(0.9t_2 - a)$ mmol

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) 氮及其化合物与社会发展和人类福祉休戚相关。回答下列问题:

(1) 一种含氮化合物聚维酮碘的水溶液是常见缓释类消毒剂。聚维酮通过氢键与 HI_3 形成聚维酮碘, 其结构如图 1 所示。



① 基态 I 原子的价层电子排布式为 _____, 原子中运动的电子有两种相反的自旋状态, 若一种自旋状态用 $+\frac{1}{2}$ 表示, 与之相反的用 $-\frac{1}{2}$ 表示, 称为电子的自旋磁量子数。

对于基态 N 原子, 其价层电子自旋磁量子数的代数和为 _____。

② 1 个聚维酮单体分子中 σ 键的数目为 _____; HI_3 中 I_3^- 是直线形的, 中心 I 原子的杂化类型为 _____ (填字母)。

- A. sp B. sp^2 C. sp^3 D. $\text{sp}^3 \text{d}$

(2) 将配位化合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 经过不同操作分别得到红色沉淀 X 和黄色沉淀 Y, 结构如图 2 所示。配合物的稳定性 X _____ (填“大于”“小于”或“等于”) Y, 原因是 _____。

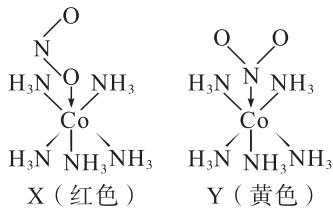


图 2

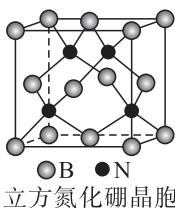
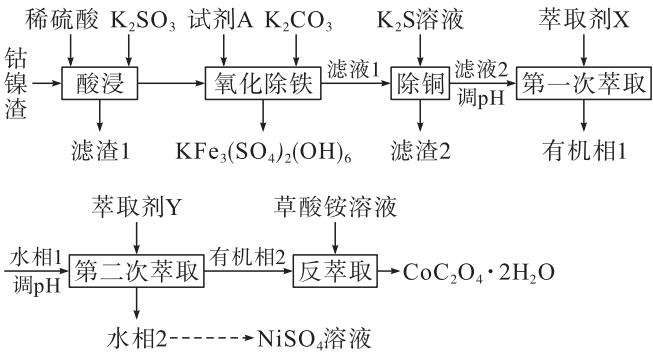


图 3

(3) 氮化硅 (Si_3N_4) 陶瓷可用于制造汽车发动机的部件, 氮化硅晶体中键角 $\text{N}-\text{Si}-\text{N}$ _____ (填“大于”“小于”或“等于”) $\text{Si}-\text{N}-\text{Si}$ 。

(4) 氮化硼具有抗化学腐蚀性, 立方 BN 的结构与金刚石相似, 密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。立方 BN 的晶胞结构如图 3 所示。晶胞中 B 原子的配位数为 _____, 立方 BN 晶体中 B—N 键的键长为 _____ pm。

17. (12 分) 利用钴镍渣 (主要成分为 Co_2O_3 、 CoO 、 NiO 、 MnO_2 , 含少量 Fe_2O_3 、 CuO 、 CaO 等) 为原料分离回收钴、镍, 并制备 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和硫酸镍的工艺如下:



回答下列问题:

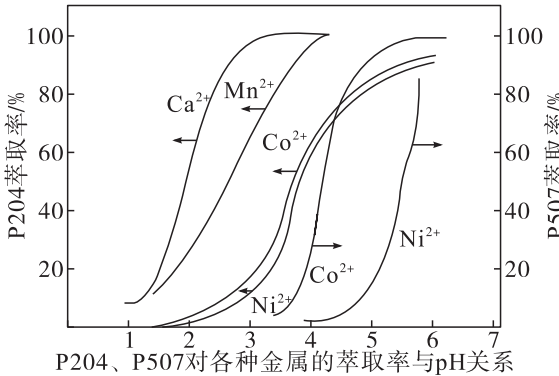
(1) “酸浸”时 Co_2O_3 转化为 Co^{2+} , 发生反应的离子方程式: _____, 滤渣 1 的主要成分为 _____。

(2) “氧化除铁”时, 试剂 A 选用的最佳试剂为 _____ (填字母)。

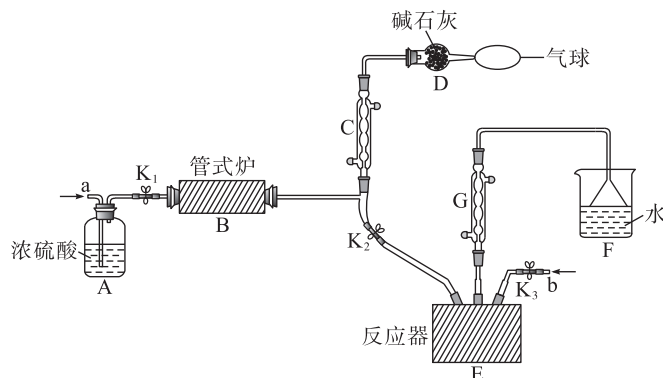
- A. NaClO_3 溶液 B. H_2O_2 溶液
 C. 酸性 KMnO_4 溶液 D. Fe

(3) “除铜”操作中选用 $\text{pH}=13$ 的 K_2S 溶液, 已知 $K_{\text{sp}}(\text{CuS})=1.3 \times 10^{-36}$, $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=2.2 \times 10^{-20}$, 试分析 Cu^{2+} 主要以 _____ [填“ CuS ”或“ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ”] 形式除去, 请从沉淀转化的角度说明理由: _____。

(4) 本工艺的创新之处是利用双萃取剂法分离得到金属资源, 酸性萃取剂 P204 和 P507 萃取金属离子的萃取率与 pH 的关系如图。萃取剂 Y 为 _____ (填“P204”或“P507”), 其作用是 _____, 第二次萃取最合适的 pH 范围为 _____。



18. (12 分) 三氯化钛 (TiCl_3) 是一种重要的工业材料, 常用于还原偶联反应和烯烃定向聚合的催化剂。实验室常用 H_2 高温还原 TiCl_4 制备 TiCl_3 , 实验装置如图所示 (部分夹持和加热装置略)。



已知：Ⅰ. TiCl_3 常温下为深紫色固体，是一种强还原剂，易水解；
Ⅱ. TiCl_4 常温下为无色液体，沸点为 $136\text{ }^\circ\text{C}$ ，易水解。

回答下列问题：

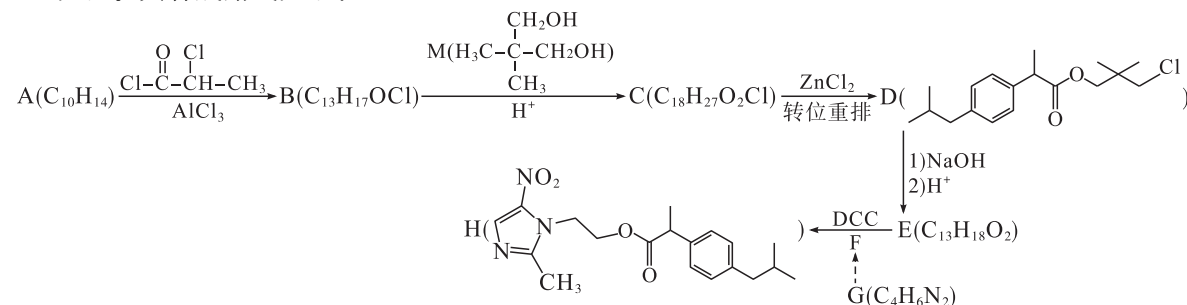
(1) 制备 TiCl_4 。(i) 检验装置气密性；(ii) 将盛有 TiO_2 与碳粉的瓷舟置于管式炉中，打开 K_1 、 K_2 ，关闭 K_3 ，由 a 口通入 Cl_2 ；(iii) 一段时间后管式炉开始加热，加热至 $700\text{ }^\circ\text{C}$ 发生反应。

① 操作 (ii) 中先通入 Cl_2 一段时间的原因是_____。
② 管式炉中有 CO 生成，发生反应的化学方程式为_____；
装置 D 中碱石灰的作用是_____。

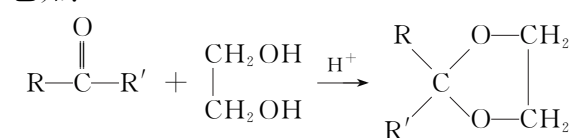
(2) 制备 TiCl_3 。(iv) 当 C 中液体不再滴下时，停止加热 B，关闭 K_1 、 K_2 ，打开 K_3 ，由 b 口先通入一段时间的 H_2 ；(v) 加热反应器 E 至 $1000\sim 1100\text{ }^\circ\text{C}$ ，反应一段时间后，停止加热 E，继续通入 H_2 至 E 冷却，关闭 K_3 。反应器中得到深紫色固体。

① 仪器 G 的名称为_____。
② 图示装置的明显缺陷为_____。
(3) 滴定法测定产品纯度。取 4.000 g 产品溶于稀盐酸配成 250 mL 待测液，量取 25.00 mL 于锥形瓶中，用 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ FeCl}_3$ 标准液进行滴定。
① 产品用稀盐酸溶解配制待测液的原因为_____。
② 若用 KSCN 做指示剂，判断滴定终点的现象为_____；
平行滴定三次，消耗 FeCl_3 溶液的平均体积为 20.00 mL ，则产品纯度为_____。

19. (12 分) 化合物 (H) 是一种理想的生物体前药，具有较强的镇痛、消炎作用，并可减小胃肠道反应。其合成路线如下：



已知：



回答下列问题：

(1) $\text{A}\rightarrow\text{B}$ 的反应类型为_____，物质 M 的名称为_____ (用系统命名法命名)，C 的结构简式为_____。

(2) $\text{E}+\text{F}\rightarrow\text{H}$ 的化学方程式为_____；
H 中有_____个手性碳原子。

(3) E 的一种芳香族同分异构体，能发生水解反应和银镜反应，核磁共振氢谱有 4 组峰，峰面积比为 $9:6:2:1$ ，其结构简式为_____ (任写一种)。

(4) $\text{G}\rightarrow\text{F}$ 的合成路线设计如下： $\text{G} \xrightarrow[\text{HNO}_3]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{K} \xrightarrow{\text{O}} \text{F}$

G 中共面的原子最多有_____个；K 中 C 原子的杂化方式有_____种。

20. (12 分) 2024 年 12 月 18 日，我国首个工厂化海水制氢科研项目在青岛建成，为生产“绿氢”探索了新方案。甲烷自热重整是传统制氢中先进的制氢方法之一。

涉及的主要反应有：

① 甲烷氧化：Ⅰ. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -802.6\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Ⅱ. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -322.0\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

② 蒸气重整：

Ⅲ. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$

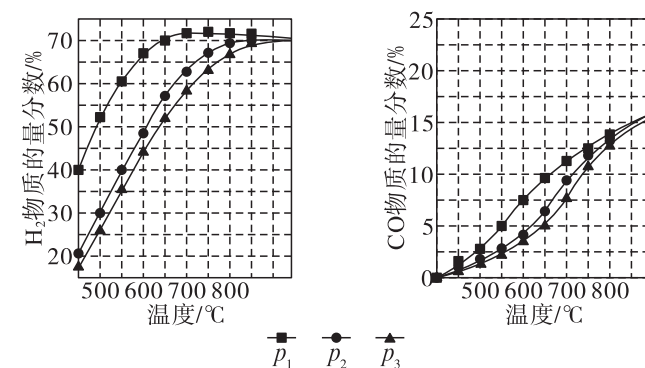
Ⅳ. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$

回答下列问题：

(1) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 从能量角度分析，甲烷自热重整方法的先进之处在于_____。

(3) 为研究蒸气重整反应的最佳条件，科研小组将 $2\text{ mol CH}_4(\text{g})$ 和 $2\text{ mol H}_2\text{O}(\text{g})$ 加入密闭的反应体系中，在催化条件下发生反应。测得温度、压强对 H_2 和 CO 平衡时物质的量分数的影响如下图：



① 压强 p_1 、 p_2 、 p_3 由大到小的顺序是_____，理由是_____。

② 在压强 p_2 、 $700\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下，反应体系达到平衡时， H_2 和 CO 的体积分数分别为 63% 和 9% 。该条件下 CH_4 的平衡转化率为_____，反应Ⅲ的压强平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (写出计算式)。

③ 实验发现温度高于 $700\text{ }^\circ\text{C}$ 后，反应中催化剂活性会因反应 $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ (沉积碳反应) 而降低，在一定温度下，测得催化剂上沉积碳的生成速率方程为 $v = k \cdot p(\text{CH}_4) \cdot [p(\text{CO}_2)]^{-0.5}$ (k 为速率常数)。下列措施能够降低沉积碳的生成速率的措施有_____ (填字母)。

- A. 增加甲烷的投料比
B. 选用对反应Ⅳ选择性高的催化剂
C. 压强相同时，采用高温
D. 向体系中加入适量 CO_2