

高三年级摸底检测

化学

考试时间 75 分钟，满分 100 分

注意事项：

1. 答题前，考生务必在答题卡上将自己的姓名、座位号、准考证号用 0.5 毫米的黑色签字笔填写清楚，考生考试条形码由监考老师粘贴在答题卡上的“贴条形码区”。

2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡上对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦擦干净后再填涂其它答案；非选择题用 0.5 毫米黑色签字笔在答题卡的对应区域内作答，超出答题区域答题的答案无效；在草稿纸上、试卷上答题无效。

3. 考试结束后由监考老师将答题卡收回。

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Co 59

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，只有一个正确选项符合题意。

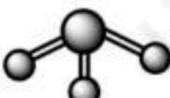
1. 化学与社会、生活等方面密切相关。下列说法正确的是

- A. 造纸过程中加入草木灰可促进纤维素水解
- B. 刚装修好的房屋可用活性炭分解室内甲醛
- C. 苯酚具有毒性和腐蚀性，不慎沾到皮肤上，应立即用酒精冲洗，再用水冲洗
- D. 洗洁精能去除餐具油污是因其表面活性剂可将油污水解为水溶性物质

2. 下列化学用语表达正确的是

- A. 乙醛的结构简式：CH₃COH
- B. 硒(₃₄Se)的核外电子简化排布式：[Ar]3d¹⁰4s²4p⁴

C. H₂ 分子中的 σ 键电子云轮廓图：

D. NH₃ 分子的 VSEPR 模型：

3. 常温下，下列各组微粒在指定溶液中一定能大量共存的是

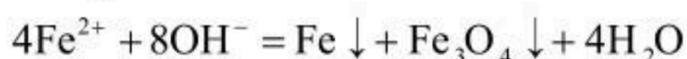
- A. $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中：K⁺、I⁻、SO₄²⁻、NO₃⁻
- B. 由水电离出的 $c(\text{H}^+)_{\text{水}} = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中：Na⁺、Fe³⁺、Cl⁻、Br⁻
- C. pH = 7 的溶液中：Na⁺、Cu²⁺、HS⁻、Cl⁻
- D. 澄清透明溶液中：Na⁺、Fe³⁺、SO₄²⁻、H₂O₂

4. 下列离子方程式书写正确的是

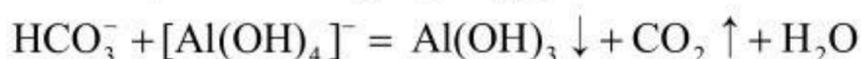
A. 向漂白粉溶液中通入过量 SO₂：



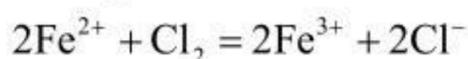
B. FeCl₂ 溶液与 KOH 浓溶液在一定条件下生成铁单质和磁性氧化铁：



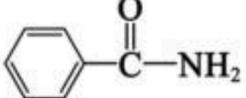
C. NaHCO₃ 溶液与 Na[Al(OH)₄] 溶液混合：



D. 向 FeI₂ 溶液中通入少量 Cl₂：

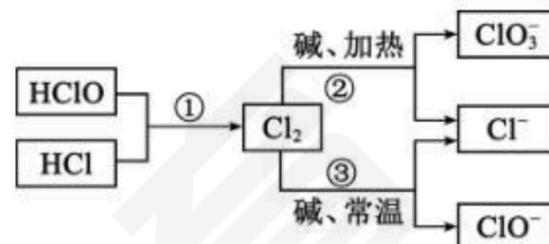


5. 下列关于各物质的所属类别及性质的描述正确的是

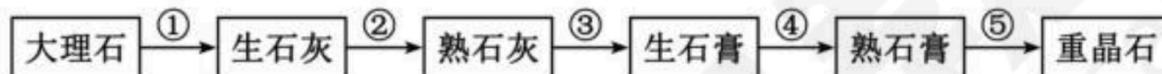
选项	物质	类别	物理或化学性质
A	Na_2O_2	碱性氧化物	与酸反应产生氧气
B	$[\text{CuCl}_4]^{2-}$	配合离子	溶液呈蓝色
C	Al_2O_3	两性氧化物	熔融状态不导电
D		羧酸衍生物	碱性条件下可水解

6. 氯及其化合物部分转化关系如图。 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 标准状况下, 11.2 L HCl 气体中极性键数目为 N_A
- B. 100 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaClO 溶液中 ClO^- 数目为 $0.05N_A$
- C. 反应③中每消耗 1 mol Cl_2 转移的电子数目为 $2N_A$
- D. 反应②中每生成 1 mol 氧化产物的同时生成还原产物的数目为 $5N_A$



7. 有关“石”的相关物质转化关系如下:

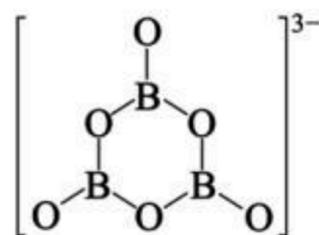


下列说法错误的是

- A. 过程①④均为吸热反应
 - B. 过程④中 1 mol 生石膏转成熟石膏时失去 2 mol H_2O
 - C. 过程②③可以用于吸收硫酸厂尾气中的 SO_2
 - D. 若过程⑤中加入的试剂为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 则所得副产物可以循环利用
8. 我国科学家成功合成出新核素 ^{251}Lr , 熔合反应为: $^{50}_{22}\text{Ti} + {}^a_{81}\text{Tl} \rightarrow {}^{251}_b\text{Lr} + 2 {}^1_0\text{n}$ 。下列叙述正确的是
- A. 上述熔合反应为氧化还原反应
 - B. $^{50}_{22}\text{Ti}$ 与 ${}^a_{81}\text{Tl}$ 均为过渡金属元素
 - C. 元素周期表中 ${}^{251}_b\text{Lr}$ 所在族元素种类最多
 - D. $^{50}_{22}\text{Ti}$ 价层电子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 4s^2 & & & & 3d^2 \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & & \\ \hline \end{array}$

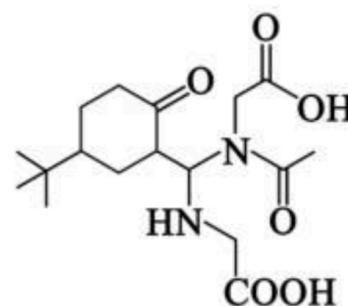
9. 氨硼烷在催化剂作用下水解释放氢气: $3\text{NH}_3\text{BH}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{NH}_4^+ + \text{B}_3\text{O}_6^{3-} + 9\text{H}_2 \uparrow$, $\text{B}_3\text{O}_6^{3-}$ 的结构如图所示。下列说法错误的是

- A. 反应过程中 B 原子的杂化轨道类型由 sp^3 变为 sp^2
- B. NH_3BH_3 分子中存在配位键
- C. 第一电离能由小到大的顺序: $\text{B} < \text{H} < \text{N} < \text{O}$
- D. 已知 $\text{N}_3\text{H}_3\text{B}_3\text{H}_3$ 与苯(C_6H_6)具有相似的结构和化学键特征, 则 $\text{N}_3\text{H}_3\text{B}_3\text{H}_3$ 的二氯代物有 4 种



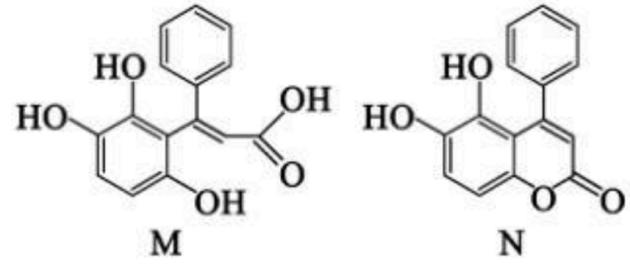
10. 某有机物结构如图所示。下列说法正确的是

- A. 分子式为 $\text{C}_{17}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_6$
- B. 分子结构中有 4 种含氧官能团
- C. 分子结构中有 4 个手性碳原子
- D. 该有机物可发生还原、水解、酯化、中和反应

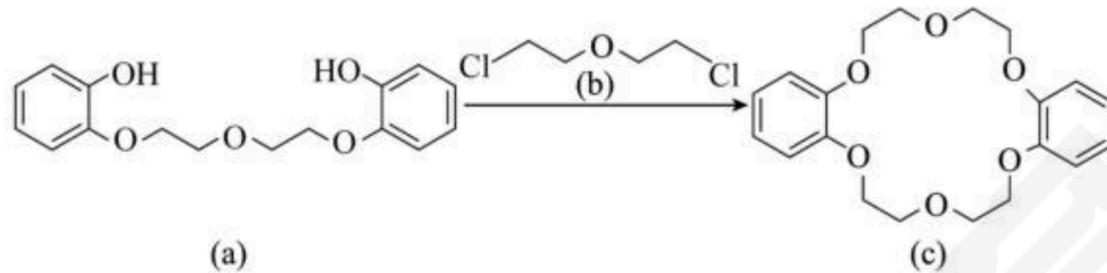


11. 有机物 M 和 N 的结构简式如图所示。下列说法正确的是

- A. M 分子中共直线的原子最多有 4 个
- B. N 分子中所有碳原子一定共平面
- C. 1 mol M 或 N 与足量 H_2 反应, 最多消耗 H_2 的体积为 156.8 L
- D. 等物质的量的 M 和 N 与足量 NaOH 溶液反应, 消耗 NaOH 的物质的量均为 4 mol

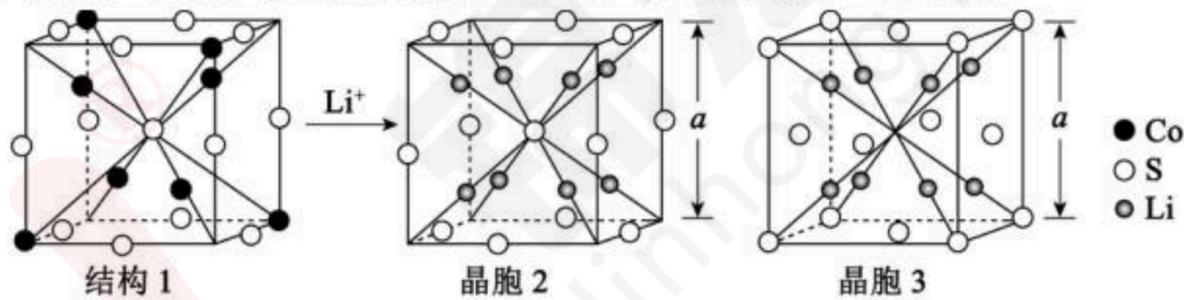


12. 冠醚因分子结构形如皇冠而得名。某冠醚分子 c 可识别 K^+ , 其合成方法如下:



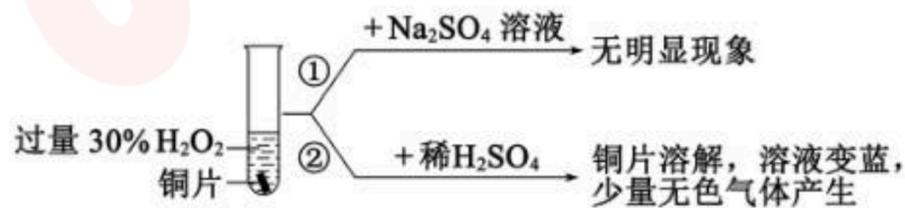
下列说法错误的是

- A. (a) 可以与浓溴水发生反应, 且 1 mol (a) 最多消耗 4 mol Br_2
 - B. 分子 (c) 识别 K^+ 时, K^+ 与冠醚分子通过离子键作用
 - C. (a) 分子核磁共振氢谱有 7 组峰
 - D. 生成 1 mol (c) 的同时生成 2 mol HCl
13. 某锂离子电池电极材料结构如图。结构 1 是钴硫化物晶胞的一部分, 可代表其组成和结构; 晶胞 2 是充电后的晶胞结构; 所有晶胞均为立方晶胞。



下列说法正确的是

- A. 结构 1 钴硫化物中硫显 -2 价, 钴显 +3 价
 - B. 晶胞 2 中 S 与 Li 的最短距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}a$
 - C. 晶胞 2 和晶胞 3 的密度相同
 - D. 晶胞 2 中距 Li 最近的 S 有 6 个
14. 铜与过量 H_2O_2 反应的探究如下:



下列说法错误的是

- A. 探究②的离子方程式可写为: $2H_2O + H_2O_2 + Cu + 2H^+ = [Cu(H_2O)_4]^{2+}$
- B. H^+ 可增强 H_2O_2 的氧化能力
- C. 探究②中少量无色气体的产生可能与产生的 Cu^{2+} 有关
- D. H_2O_2 分子中四个原子共平面, 是非极性分子

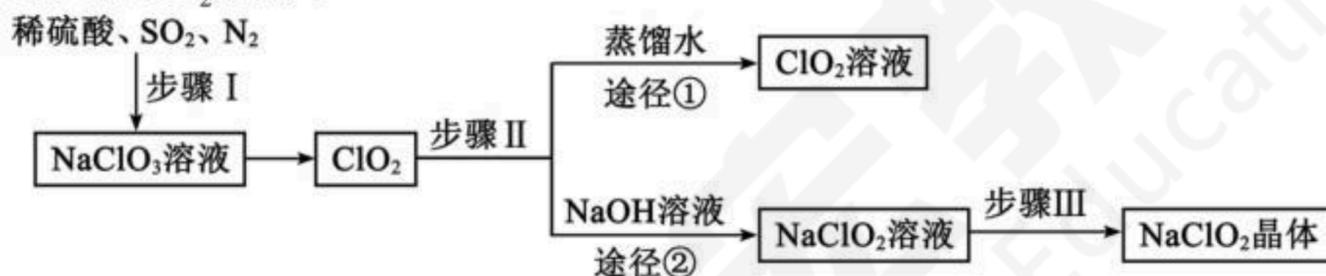
15. 下列关于物质的结构、性质及解释错误的是

选项	物质结构或性质	解释
A	热稳定性: $H_2O > H_2S$	H_2O 分子间氢键强于 H_2S 分子间作用力
B	酸性: $ClCH_2COOH > CH_3COOH$	Cl 吸电子效应大, 使羧基中羟基的极性增大, 酸性增强
C	沸点: $CH_3CH_2OH > CH_3CH_2CH_3$	CH_3CH_2OH 分子间形成氢键, 分子间作用力更强, 沸点高
D	熔点: $CH_3-C_6H_4-CH_3 > C_6H_2(CH_3)_4$	$CH_3-C_6H_4-CH_3$ 对称性更高, 分子间作用力更强

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分)

ClO_2 是一种高效的消毒灭菌剂, 但稳定性差, 可采用以下方法制取其水溶液, 或制成较稳定的 $NaClO_2$ 保存。



已知: ① ClO_2 的沸点为 $11^\circ C$, 纯的 ClO_2 易分解爆炸;

② 常温 ($<40^\circ C$): $ClO_2 + NaOH \rightarrow NaClO_2 + NaClO_3 + H_2O \quad \Delta H < 0$,

高温 ($>70^\circ C$): $ClO_2 + NaOH \rightarrow NaClO_3 + NaCl + \underline{\hspace{1cm}} \quad \Delta H < 0$;

③ 当温度高于 $60^\circ C$ 时, $NaClO_2$ 易分解成 $NaClO_3$ 和 $NaCl$ 。

回答下列问题:

(1) ClO_2 用于自来水消毒时可将水中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} , 说明 ClO_2 有_____性, 完成并配平方程式: $\underline{\hspace{1cm}} ClO_2 + \underline{\hspace{1cm}} NaOH = \underline{\hspace{1cm}} NaClO_3 + \underline{\hspace{1cm}} NaCl + \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(2) 写出向 $NaClO_3$ 溶液中加入稀硫酸和 SO_2 反应生成 ClO_2 气体的离子方程式: _____。

(3) 通入 N_2 的作用是_____。

(4) 途径②应当将反应容器放置于_____ (填“热水”或“冰水”) 中进行, 步骤 III 获得 $NaClO_2$ 晶体后还剩余的母液可加入步骤_____ (填序号) 中循环使用。

(5) $NaClO_2$ 在酸性条件下会歧化生成 ClO_2 和 $NaCl$, 则反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

17. (15 分)

苯甲酸 (相对分子质量 122) 为白色晶体, 是一种重要的化工产品。某化学兴趣小组在实验室中制备苯甲酸的原理为: $C_6H_5-CH_3 \xrightarrow[\text{加热}]{KMnO_4} C_6H_5-COOH \quad \Delta H < 0$ 。



图 1



图 2 电动搅拌器



图 3 减压过滤装置

苯甲酸在水中的溶解度 (g/100 mL)

温度/°C	20	25	80	90	95
溶解度	0.29	0.34	2.75	4.6	6.8

实验步骤:

I. 粗品制备

① 按上图 1 所示, 安装好实验装置, 向三颈烧瓶中加入 2.1 mL (0.020 mol) 甲苯和 70 mL 水, 将其置于控温电加热套装中, 接通冷凝水, 打开电动搅拌器, 加热至微沸状态。从冷凝管上口分多次小心加入 7.0 g KMnO_4 , 最后可用少量水将粘在冷凝管内壁的高锰酸钾冲入三颈烧瓶中, 继续加热至微沸状态。待反应充分后停止加热。

② 将反应混合物趁热过滤, 用少量的试剂 X 洗涤滤渣, 合并滤液和洗涤液 (如果溶液呈现浅紫色, 则应先加入适量稀硫酸和 NaHSO_3 溶液至几乎无色) 并置于冰水中冷却, 然后用浓盐酸酸化, 至晶体完全析出。减压过滤、晾干得到淡黄色苯甲酸粗品 1.80 g。

II. 产品精制

将苯甲酸粗品置于烧杯中加入一定量的蒸馏水, 小心加热、煮沸至固体几乎全部溶解, 再加入大约 20% 的水, 继续加热煮沸。稍冷后加入少量活性炭, 再加热并微沸 5 分钟。减压过滤。将滤液置于冰水中冷却结晶、减压过滤、洗涤、晾干、称重得白色苯甲酸精品 1.40 g。

III. 产品纯度测定

准确称取苯甲酸精品 0.200 g, 加入约 20 mL 试剂 Y 至完全溶解, 并滴入几滴酚酞试液。用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液滴定至终点, 重复两次, 消耗的氢氧化钠溶液的体积平均每次为 16.30 mL。

回答下列问题:

(1) 制备苯甲酸的反应类型是 _____, “步骤①”中分多次加入高锰酸钾的原因是 _____。

(2) “步骤①”判断反应充分的现象是 _____。

(3) 浅紫色滤液中加入适量稀硫酸和 NaHSO_3 溶液的离子反应方程式为 _____。

(4) 产品精制步骤中“再加入大约 20% 的水”的目的是 _____。

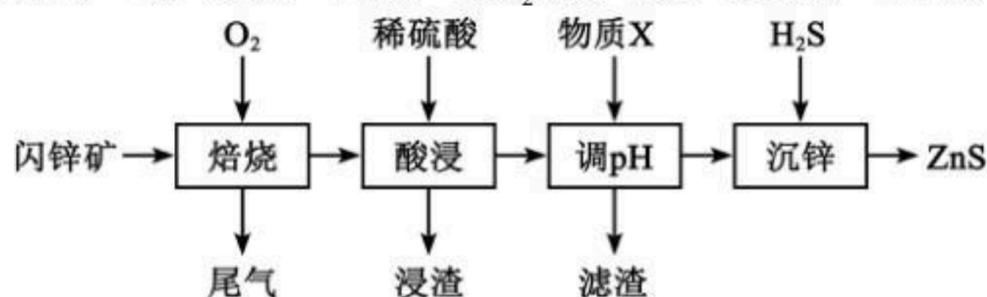
(5) 加入的试剂 X 是 _____ (填标号, 下同), 试剂 Y 是 _____。

A. 热水 B. 冰水 C. 无水乙醇 D. 50%乙醇溶液

(6) 苯甲酸精品的纯度约为 _____ (保留 3 位有效数字), 苯甲酸的产率约为 _____ (保留 2 位有效数字)。

18. (13 分)

ZnS 是一种重要的化工产品, 在光学领域、电子器件、荧光材料、塑料和橡胶中都有广泛应用。由闪锌矿 (含 ZnS 、 FeS 、 SiO_2 等) 制备 ZnS 的一种工艺流程如下:



已知: ① $K_{sp}(\text{ZnS}) = 1.0 \times 10^{-24}$, $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 1.0 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(\text{HS}^-) = 1.0 \times 10^{-13}$;

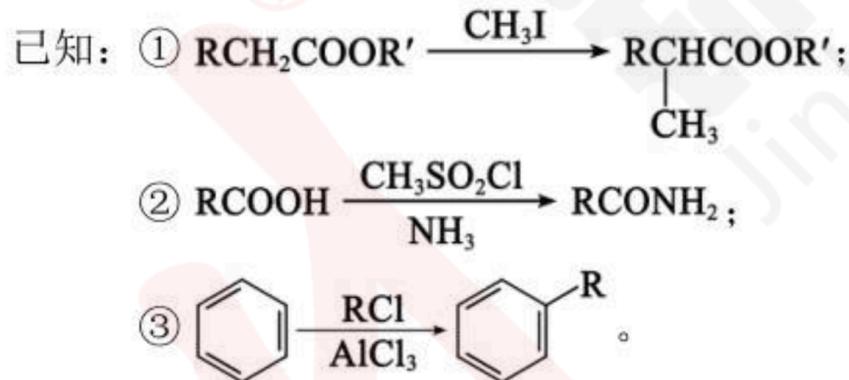
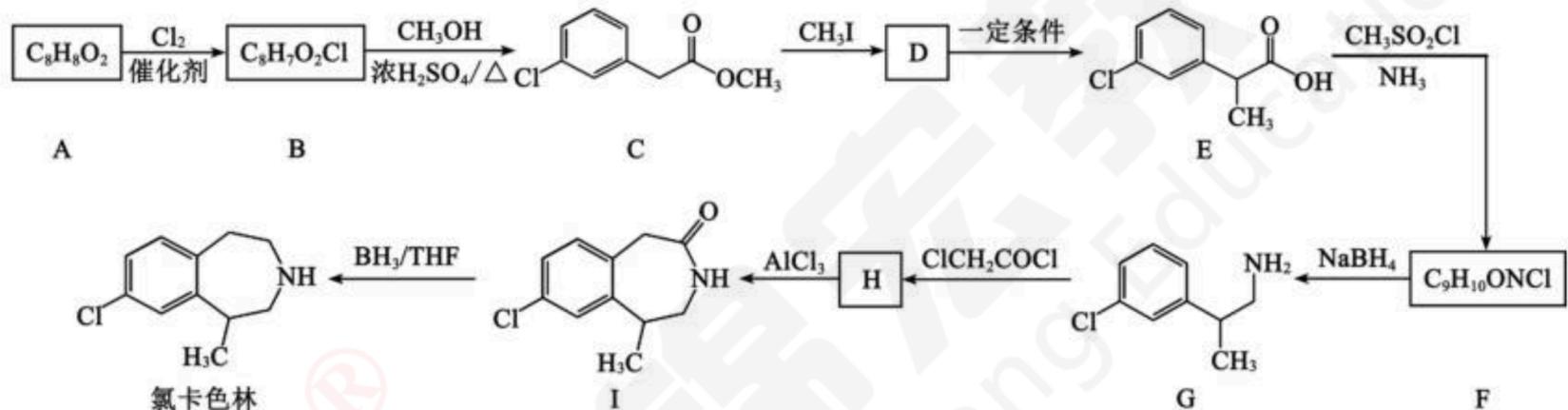
② 当离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 认为离子沉淀完全。

回答下列问题:

- (1) Zn 元素位于元素周期表的_____区。
- (2) 为了提高焙烧效率可采用的措施有_____ (填一种), 酸浸时得到的浸渣主要是_____ (填化学式)。
- (3) 写出焙烧时 FeS 生成氧化物的化学方程式: _____。
- (4) 沉锌前调节溶液的 pH 至 4~5 的目的是沉淀 Fe³⁺, 则加入的物质 X 最好是_____ (填标号)。检验 Fe³⁺ 是否沉淀完全的实验方法是_____。
- A. NaOH B. ZnO C. NH₃·H₂O D. Na₂CO₃
- (5) 通入 H₂S 沉锌, 通过计算判断, 当溶液 pH=1, c(H₂S)=0.01 mol·L⁻¹ 时, Zn²⁺ 是否沉淀完全: _____ (写出计算过程)。

19. (14分)

盐酸氯卡色林是一种新型减肥处方药, 能增强患者的饱腹感, 减少食物摄入量, 从而达到减肥效果。其中间物氯卡色林(lorcaserin)的合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) B 的名称是_____; C 中官能团的名称是_____。
- (2) B→C 的化学方程式为_____。
- (3) I→氯卡色林的反应类型是_____; I 分子中含有_____个手性碳原子。
- (4) H 的结构简式为_____。
- (5) A 的同分异构体中同时满足下列条件的共有_____种 (不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱有 5 组峰, 且面积之比为 2:2:2:1:1 的结构简式为_____。

- ① 属于芳香族化合物
- ② 能与新制氢氧化铜悬浊液反应生成砖红色沉淀
- ③ 与氯化铁溶液作用显色