

# 宁波市 2024 学年高三第二学期选考模拟考试

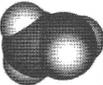
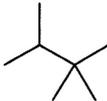
## 化 学

### 考生须知:

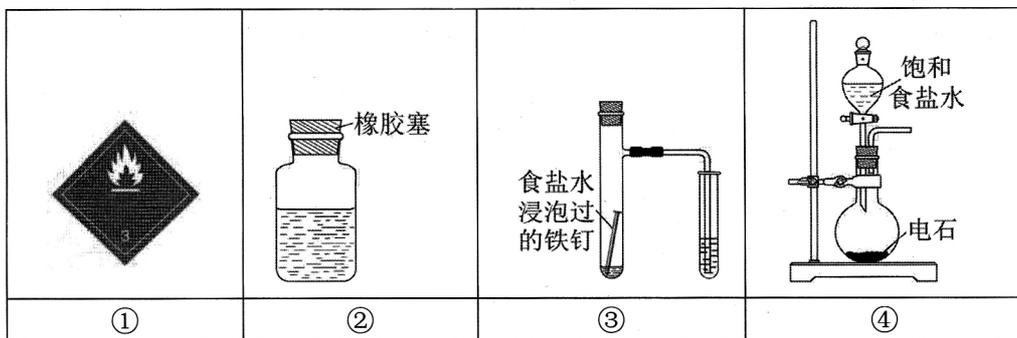
1. 本卷试题分为选择题和非选择题两部分, 共 8 页, 满分 100 分, 考试时间 90 分钟。
2. 答题时, 请按照答题卡上“注意事项”的要求, 在答题卡相应的位置上规范作答, 不按  
要求答题或答在草稿纸上、试题卷上无效。本卷答题时不得使用计算器。
3. 可能用到的相对原子质量:  
H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Ca-40 Cu-64 Ga-70 As-75

### 选择题部分

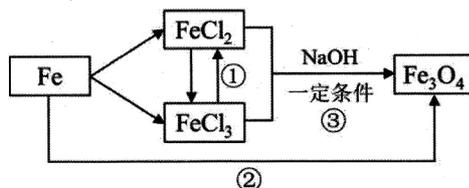
一、选择题(本大题共 16 小题, 每小题 3 分, 共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 下列食品添加剂属于强电解质的是  
A. 亚硝酸钠                      B. 蔗糖                      C. 二氧化碳                      D. 苯甲酸
2. 下列化学用语表示正确的是  
A. 基态铬原子的简化电子排布式:  $[\text{Ar}]4s^24p^2$   
B. 三氟化硼的电子式:  $\text{F} \begin{array}{c} \text{F} \\ \vdots \\ \text{B} \\ \vdots \\ \text{F} \end{array}$   
C. 乙烯的空间填充模型:   
D.  的名称: 2,2,3-三甲基丁烷
3. 物质的性质决定用途, 下列两者对应关系不正确的是  
A. 硫酸亚铁具有还原性, 可用于处理工业废水中的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$   
B. 氨水具有碱性, 可将废气中的氮氧化物转化为无害气体  
C. 碳酸氢铵可中和酸并受热分解, 可用作加工馒头、面包的膨松剂  
D. 可溶性铝盐能水解生成吸附性强的氢氧化铝胶体, 可用作净水剂
4. 硫酸铵在加强热条件下的分解反应方程式为:  $3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\uparrow + 3\text{SO}_2\uparrow + 4\text{NH}_3\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}\uparrow$ 。  
下列说法不正确的是  
A.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  水溶液呈酸性                      B.  $\text{N}_2$  既有氧化性又有还原性  
C.  $\text{SO}_2$  能使石蕊溶液褪色                      D.  $\text{NH}_3$  液化时放热

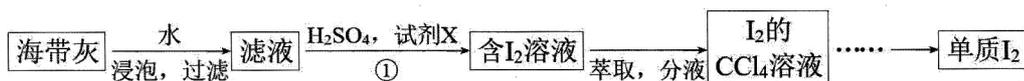
5. 下列有关化学品安全使用标识及实验相关问题的说法不正确的是



- A. 运输汽油的油罐车需要贴图①标志  
 B. 图②试剂瓶可盛装浓硝酸、NaOH 或 CCl<sub>4</sub>  
 C. 图③装置可用于验证铁的吸氧腐蚀  
 D. 图④装置中使用饱和食盐水可以减小电石与水的反应速率
6. 铁及其化合物的转化关系如图。N<sub>A</sub>为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是



- A. FeCl<sub>3</sub> 溶液中通入 SO<sub>2</sub> 可实现转化①，说明氧化性：Fe<sup>3+</sup> > SO<sub>2</sub>  
 B. 转化②中每生成 0.1 mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>，转移的电子数为 0.9N<sub>A</sub>  
 C. 转化③中 FeCl<sub>3</sub> 和 FeCl<sub>2</sub> 的物质的量之比为 1 : 2  
 D. 过量 Fe 在氯气中燃烧生成 FeCl<sub>2</sub>
7. 从海带灰(含可溶性碘化物、碳酸盐、硫酸盐等)中提取碘元素的实验方案如下所示，下列说法正确的是



- A. 取滤液加入淀粉溶液可检验海带灰中是否含碘元素  
 B. 分液操作需用到的玻璃仪器有分液漏斗和烧杯  
 C. 过程①发生的反应为 2I<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = I<sub>2</sub> + 2OH<sup>-</sup>  
 D. 滤液中的 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，需在萃取前加入过量 BaCl<sub>2</sub> 溶液，通过过滤操作除去
8. 能正确表示下列反应的离子方程式是
- A. 氯气与水反应：Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$  2H<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> + ClO<sup>-</sup>  
 B. 过氧化钠与水反应产生气体：2O<sub>2</sub><sup>2-</sup> + 2H<sub>2</sub>O = O<sub>2</sub>↑ + 4OH<sup>-</sup>  
 C. 硫酸铝溶液与足量碳酸氢钠溶液混合：Al<sup>3+</sup> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O = Al(OH)<sub>3</sub>↓ + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
 D. 乙酸乙酯在 NaOH 溶液中水解：CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> + OH<sup>-</sup>  $\xrightarrow{\Delta}$  CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

9. 根据元素周期律, 下列说法不正确的是

- A. 简单离子半径:  $S^{2-} > O^{2-} > Na^+$       B. 键角  $\angle HOH$ :  $H_2O > H_3O^+$   
 C. 分子的极性:  $N_2H_4 > C_2H_4$       D. 熔点: 金刚石  $>$  金刚砂

10. 甲醛用途广泛, 可合成许多产品, 下列说法不正确的是



A. 聚合物 X 的链节可能为  $\begin{array}{c} -\text{CH}_2 - \text{CH}- \\ | \\ \text{OH} \end{array}$

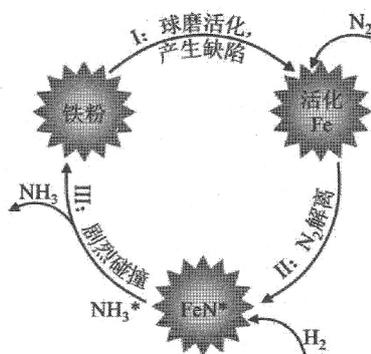
B. 试剂 Y 为浓盐酸时, 苯酚与甲醛反应可生成  $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH}$

C. 试剂 Y 为浓氨水时, 苯酚与过量甲醛反应生成线型结构的酚醛树脂

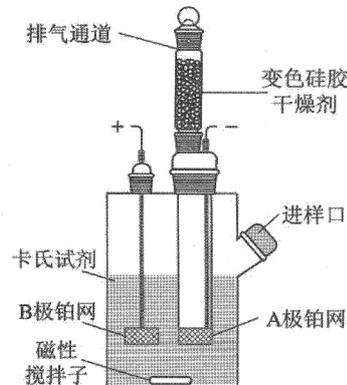
D. 苯酚与甲醛反应生成酚醛树脂的反应类型为缩聚反应

11. 研究发现, 铁粉球磨法可实现温和条件( $45^\circ\text{C}$ 、 $101\text{ kPa}$ )合成氨:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta H < 0$ , 其反应过程如图所示, 氨的体积分数可高达 82.5%。下列说法不正确的是

- A. 采用高压条件有利于提高球磨法合成氨的氨产率 and 经济效益  
 B. 合成氨反应  $\Delta H < 0$ 、 $\Delta S < 0$ , 常温常压下能自发反应  
 C. 过程 I 铁粉球磨活化后产生的缺陷越多, 反应速率越快  
 D. 过程 II 中  $\text{N}\equiv\text{N}$  断裂所需能量来自机械碰撞



第 11 题图

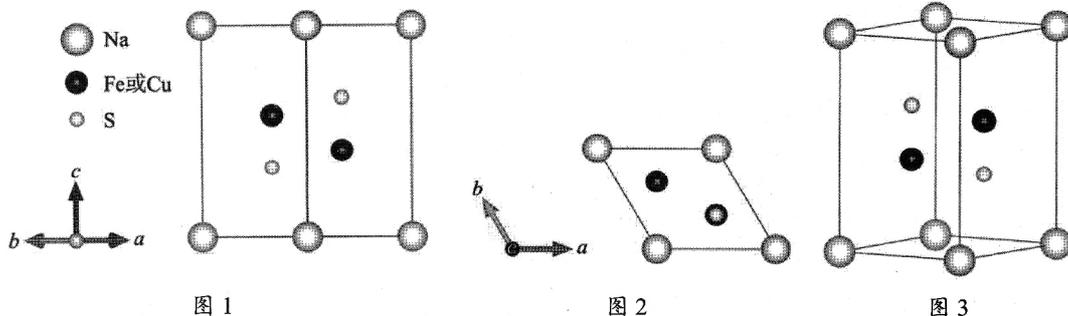


第 12 题图

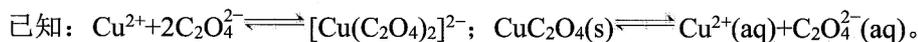
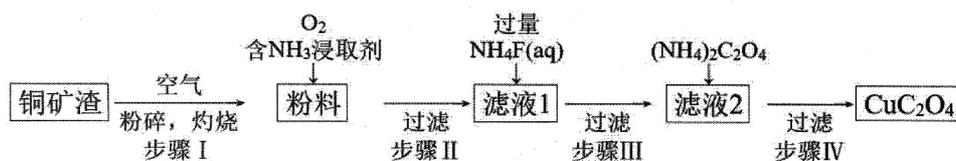
12. 卡尔·费休水分测定仪可精确测定某些物质中的水分含量, 仪器示意图如图所示, 卡氏试剂由  $\text{KI}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ (吡啶)和  $\text{CH}_3\text{OH}$  组成。其工作原理是待测样品中的水与电解产生的  $\text{I}_2$  发生反应:  $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{C}_5\text{H}_5\text{N} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 2[\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}]^+\text{I}^- + \text{C}_5\text{H}_5\text{NHSO}_4\text{CH}_3$ , 直至水分耗尽, 电解自动停止, 测定电解电路通过的电量即可计算水分含量。已知法拉第常数( $1\text{ mol}$  电子所带电量)为  $F$ 。下列说法不正确的是

- A. B 极为阳极, 电极反应:  $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$   
 B. 测定过程中阳离子从 B 极区移向 A 极区  
 C. 样品中水分质量  $m$  与电解消耗电量  $Q$  的关系为  $m = \frac{18 \times Q}{F}$   
 D. 若用于测定  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体中的水分含量, 测定结果将偏高

13.  $\text{CuFeS}_2$  中嵌入  $\text{Na}^+$  后形成的化合物 X 可以用作二次电池正极材料。X 的晶胞投影图如图 1、图 2 所示。已知 X 晶体中 Fe、Cu 原子个数比为 1:1，下列说法不正确的是



- A. X 的晶胞可表示为图 3  
 B. 该晶胞中与硫离子距离最近且等距离的钠离子有 6 个  
 C. 充电时,  $\text{Na}^+$  从 X 晶体中脱嵌, X 发生氧化反应  
 D. X 在空气中加热可能生成  $\text{Cu}_2\text{O}$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
14. 从某铜矿渣(主要成分为铜、铝、硅、钙、铁等元素的氧化物或硫化物)可制备草酸铜( $\text{CuC}_2\text{O}_4$ ), 工艺流程如下:

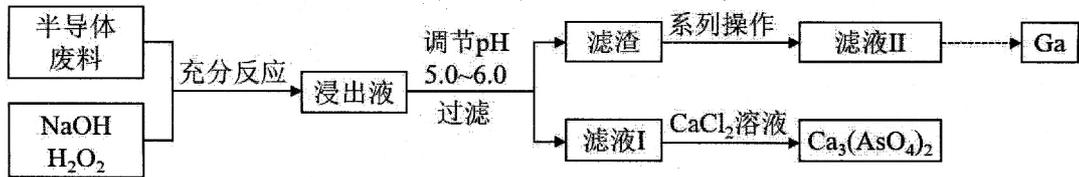


下列说法不正确的是

- A. 步骤 I 粉碎的目的是加快反应速率、提高浸出率  
 B. 相比浓氨水, 选用  $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$  混合溶液作浸取剂可提高铜浸出率  
 C. 为使  $\text{Cu}^{2+}$  充分沉淀, 应加入过量的  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$   
 D. 由该工艺流程可推知  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{F}^-$  结合能力弱于  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
15.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{H}_2\text{S}$  的电离常数  $K_{a1}=1.1 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2}=1.3 \times 10^{-13}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  饱和溶液的浓度约为  $0.10 \text{ mol/L}$ ,  $K_{sp}(\text{CuS})=6.3 \times 10^{-36}$ ,  $K_{sp}(\text{FeS})=6.3 \times 10^{-18}$ . 某兴趣小组进行如下实验:  
 实验 I: 向  $20 \text{ mL } 0.10 \text{ mol/L NaHS}$  溶液中滴加  $0.10 \text{ mol/L CuSO}_4$  溶液;  
 实验 II: 向  $0.02 \text{ mol/L MnSO}_4$  溶液中通入一定量  $\text{H}_2\text{S}$  气体.  
 若溶液混合后体积变化忽略不计, 下列说法不正确的是
- A. 工业上可利用反应:  $\text{FeS} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{CuS} + \text{Fe}^{2+}$  除去废水中的  $\text{Cu}^{2+}$   
 B. 实验 I 中, 开始时发生反应为  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{S}$ ,  $K \approx 1.9 \times 10^{29}$   
 C. 实验 I 中, 当  $V[\text{CuSO}_4(\text{aq})]=20 \text{ mL}$  时, 溶液中微粒浓度大小:  
 $c(\text{H}_2\text{S}) > c(\text{HS}^-) > c(\text{S}^{2-})$   
 D. 调节实验 II 溶液  $\text{pH}=6$ , 此时  $c(\text{HS}^-)=1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$  且  $\text{Mn}^{2+}$  开始沉淀, 则  
 $K_{sp}(\text{MnS})=2.6 \times 10^{-17}$



II. “Chem is try”小组探究从半导体废料(主要成分为 GaAs, 含 SiO<sub>2</sub>、CaCO<sub>3</sub> 等杂质)中回收 Ga 和 As, 设计了如下流程(流程中所加试剂均足量):



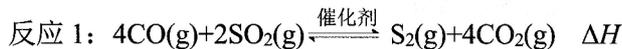
已知: Ga(OH)<sub>3</sub> 是两性氢氧化物, 与 Al(OH)<sub>3</sub> 化学性质相似, pH=2.5 时开始沉淀。镓和硅的沉淀率随 pH 变化见下表:

pH	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
Ga 沉淀率%	75.0	98.5	98.9	95.2	86.1	57.4
Si 沉淀率%	93.2	98.5	99.2	99.6	86.3	65.2

- (5) 浸出液中含 As、Ga 元素的离子为     ▲    。
- (6) 浸出液调节 pH 至 5.0~6.0 的目的是     ▲    ; “系列操作”为:     ▲    。
- (7) 工业上常在 700℃ 左右用足量碳还原 Ca<sub>3</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(砷酸钙)获得砷蒸汽, 该反应的化学方程式为     ▲    。

18. (13 分) 烟气中 SO<sub>2</sub> 的去除及回收是一项重要的研究课题。

I. 一定条件下, 用 CO 与高浓度烟气中 SO<sub>2</sub> 反应回收硫, 发生如下反应:



- (1) 工业上为提高 SO<sub>2</sub> 吸收速率, 下列措施合理的是     ▲    。
- A. 加压增大原料气浓度                      B. 降低温度
- C. 及时分离出 S<sub>2</sub>                              D. 改用更高效的催化剂
- (2) 已知 CO 和 S<sub>2</sub>(g) 的标准燃烧热(ΔH)为: -283 kJ/mol、-722 kJ/mol, 计算反应 1 的 ΔH =     ▲     kJ/mol。
- (3) 在一定温度下, 向 1 L 恒容密闭容器中加入 2 mol CO 和 1 mol SO<sub>2</sub> 发生反应 1, 测得 v<sub>正</sub>(SO<sub>2</sub>) 与 c(SO<sub>2</sub>) 的数值关系如图 1 所示, x 点为平衡点。当升高温度后重新达到平衡, 则 x 点将移动到图 1 中的     ▲     点(填字母标号)。

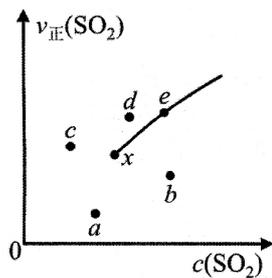


图 1

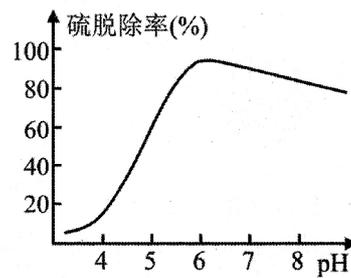
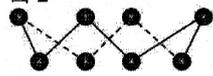


图 2

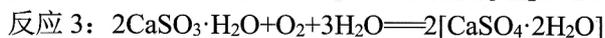
- (4) S<sub>2</sub>(分子结构: S=S)凝华时聚合生成 S<sub>8</sub>(分子结构: ) , 请从化学键和能量角度解释降温凝华时 S<sub>2</sub> 聚合的原因     ▲    。

II. 湿法脱硫: 已知常温下, K<sub>a1</sub>(H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>)=10<sup>-1.9</sup>, K<sub>a2</sub>(H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>)=10<sup>-7.2</sup>。

- (5) 电化学循环法: 电解 NaOH 吸收烟气后的吸收液, 分离产品后吸收液可循环利用。
- ① 常温下将 SO<sub>2</sub> 气体通入 0.100 mol/L NaOH 溶液中, 若某时刻溶液的 pH=6.2, 此时溶液中的 c(NaHSO<sub>3</sub>) 约为     ▲     mol/L;
- ② 电解还原吸收液(主要成分 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>)制取单质硫, 阴极的电极反应式为     ▲    。

(6) 石灰石-石膏法是一种常用的湿法脱硫工艺, pH 控制在 5.0~6.0 的石灰石浆液吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ , 氧化后脱水结晶获得石膏。

主要经历以下两个反应过程:

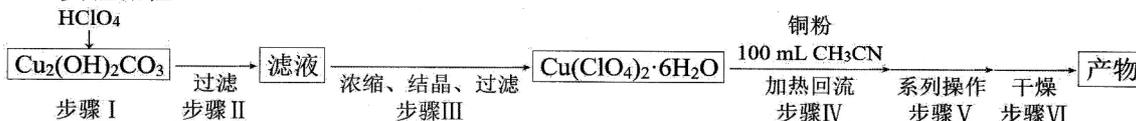


硫脱除率与  $\text{SO}_2$  吸收阶段的 pH 关系如图 2 所示, 当 pH 大于 6.0 后, 硫脱除率有所下降, 请从  $2\text{CaSO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的生成视角解释原因 ▲。

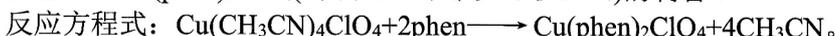
19. (12 分) “Chem is try” 小组探究  $\text{Cu}(\text{phen})_2\text{ClO}_4$  (高氯酸二邻菲罗啉合亚铜) 的合成方法:

实验一:  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CN})_4\text{ClO}_4$  (高氯酸四乙腈合亚铜) 的制备

实验流程:



实验二:  $\text{Cu}(\text{phen})_2\text{ClO}_4$  (高氯酸二邻菲罗啉合亚铜) 的制备

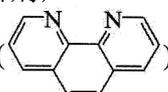


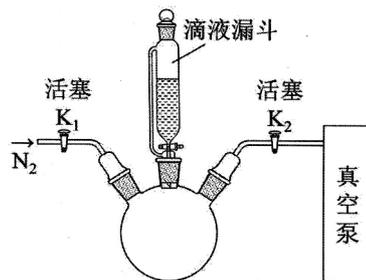
实验步骤: 按如图所示搭好装置 → 检查气密性 → 关闭滴液漏斗活塞 → “惰性气体保护” → 将  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CN})_4\text{ClO}_4$  溶于 10 mL 乙腈, 通过滴液漏斗加入三颈烧瓶 → 将邻菲罗啉的乙腈溶液通过滴液漏斗加入三颈烧瓶 → 搅拌 20 min → 通过滴液漏斗滴加新蒸馏的无水乙醚 → 过滤、干燥。

已知: ①  $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (六水合高氯酸铜) 为蓝绿色晶体

②  $\text{Cu}^+$  的配合物通常为无色, 易被氧化;

③  $\text{CH}_3\text{CN}$  (乙腈) 沸点  $81.6^\circ\text{C}$ , 与水混溶, 易溶于乙醇、乙醚等有机溶剂;

④ phen 为邻菲罗啉 ().



请回答:

(1) 步骤 I: 取 14 g 碱式碳酸铜加少量水湿润, 搅拌下小心滴加高氯酸至固体几乎完全溶解。若加入太多水, 弊端是 ▲。

(2) 步骤 IV: 加热回流结束的标志是 ▲。

(3) 步骤 VI: 最适宜的干燥方法是 ▲。

A. 烘箱烘干      B. 低温风干      C. 真空干燥      D. 滤纸吸干

(4) 实验二“惰性气体保护”需用惰性气体充分置换空气, 可通过反复抽真空、通氮气来实现。请从下列操作中选择合适的操作并排序(需要用到下列所有操作):

关闭  $\text{K}_1$  → ▲ → ▲ → ▲ → ▲ → ▲ (填序号) → 重复以上操作 3 次 → 关闭真空泵。

a. 打开  $\text{K}_1$       b. 打开  $\text{K}_2$       c. 关闭  $\text{K}_2$       d. 抽真空      e. 通氮气

(5) 下列说法不正确的是 ▲。

A. 步骤 III 应“浓缩”至溶液表面出现晶膜

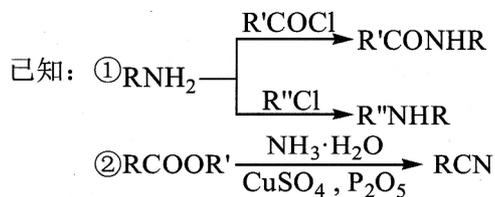
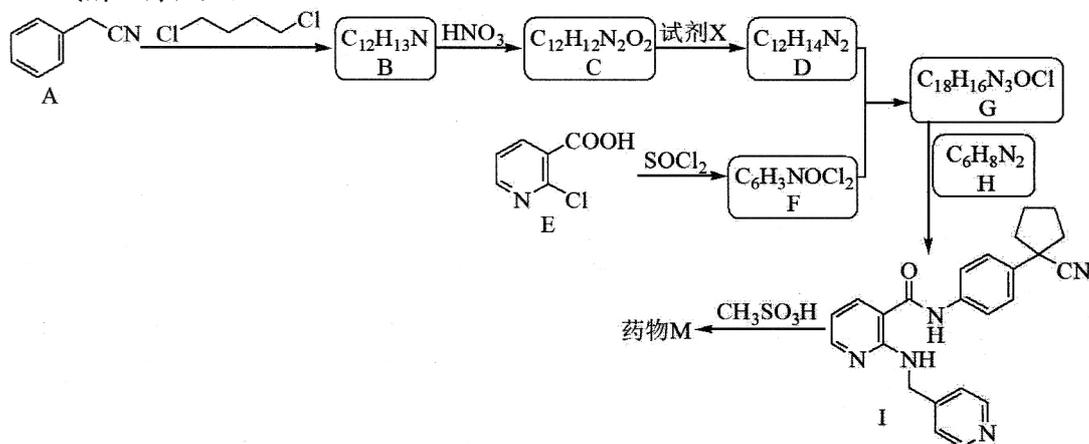
B. 步骤 IV 中加热回流的主要目的是将分解出的结晶水蒸发脱离体系

C. 步骤 V 中“系列操作”为冷却结晶、过滤、洗涤

D. 实验二通过滴液漏斗投料过程可能有空气进入装置, 应在通风橱内进行

(6) 实验方案不采用邻菲罗啉直接与高氯酸亚铜反应制备产物, 而是先制得高氯酸四乙腈合亚铜。请结合物质的溶解性推测原因 ▲。

20. (12分) 某研究小组按以下路线合成一种治疗肿瘤的靶向药物 M (部分反应条件及试剂已简化)。



请回答:

- 化合物 E 中体现酸性的官能团名称是     。
- 化合物 C 的结构简式是     。
- 下列说法正确的是     。
  - 化合物 A 与 B 互为同系物
  - 化合物 D 有碱性, 其碱性比  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  弱
  - 试剂 X 可能是酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液
  - 化合物 I 与  $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$  形成的药物 M 是一种盐
- 写出  $\text{D} + \text{F} \rightarrow \text{G}$  的化学方程式     。
- 写出 4 个同时符合下列条件的化合物 H 的同分异构体的结构简式     。
  - $^1\text{H-NMR}$  谱图有峰面积之比为 3:1 的 2 个峰
  - 分子中只含一个六元环, 环上的 C 原子均为  $\text{sp}^2$  杂化
- 以 c1ccc(cc1)CC(=O)O、1,3-丁二烯和乙醇为有机原料, 设计化合物 B 的合成路线 (用流程图表示, 无机试剂任选)     。