

《浙江省新高考研究卷》选考化学(四)

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 Br 80 Ag 108

选择题部分

一、选择题(每小题只有1个选项符合题目要求。每小题3分,共48分)

1. 按物质组成分类,石墨烯属于

- A. 聚合物 B. 单质 C. 有机物 D. 混合物

2. 下列关于铁及其化合物的说法正确的是

- A. 过量的铁丝在 Cl_2 中燃烧生成 FeCl_3
 B. FeO 在空气中受热, 迅速转化成较为稳定的 Fe_2O_3
 C. 用黄铁矿制硫酸可经过两步转化实现: $\text{FeS}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$
 D. 向 FeCl_2 溶液中滴加酸性 KMnO_4 溶液, 若溶液褪色, 证明含有 Fe^{2+}

3. 根据元素周期律, 下列说法不正确的是

- A. 离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{Na}^+$ B. 氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2$
 C. 酸性: $\text{HCl} > \text{HI}$ D. 分子的极性: $\text{H}_2\text{O} > \text{BF}_3$

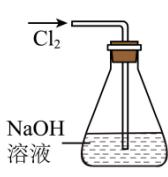
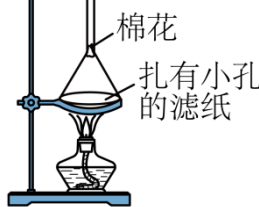
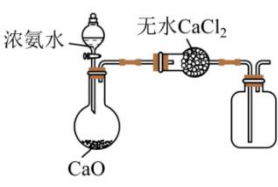

4. 物质的结构决定性质, 下列说法不正确的是

- A. NF_3 能与 F 形成配位键, 故 NF_5 能较稳定存在
 B. 钨原子价层电子多, 金属键强, 故熔点高
 C. $-\text{CF}_3$ 为吸电子基, 故酸性: $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$
 D. 共价键具有饱和性, 故不存在稳定的 H_3 、 H_2Cl

5. 关于反应: $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + 3\text{CO}_2$, 下列说法正确的是

- A. KNO_3 发生氧化反应
 B. 还原产物只有 N_2
 C. 若 1 mol S 参加反应, 则转移的电子的物质的量为 2 mol
 D. 反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:1

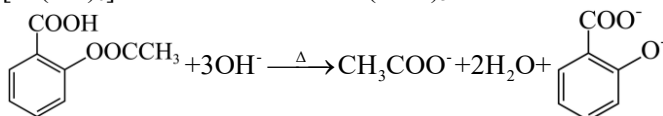
6. 利用下列装置进行实验, 能达到实验目的的是

			
A. 用 NaOH 溶液吸收 Cl_2	B. 分离 NaCl 和 NH_4Cl 的混合物	C. 实验室快速制备氨气	D. 测定 FeCl_2 溶液浓度

7. 下列反应与方程式正确的是

- A. 足量的 Al 与 FeCl_3 溶液反应: $\text{Al} + 3\text{Fe}^{3+} = \text{Al}^{3+} + 3\text{Fe}^{2+}$
 B. Na_2CO_3 溶液中通入少量 Cl_2 : $\text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 = \text{CO}_2 + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$

C. 铁氰化钾溶液中滴入硫氰化钾溶液: $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 3\text{SCN}^- = 6\text{CN}^- + \text{Fe}(\text{SCN})_3$

D. 乙酰水杨酸与足量 NaOH 溶液反应: 

8. 下列有关浓硫酸的说法不正确的是

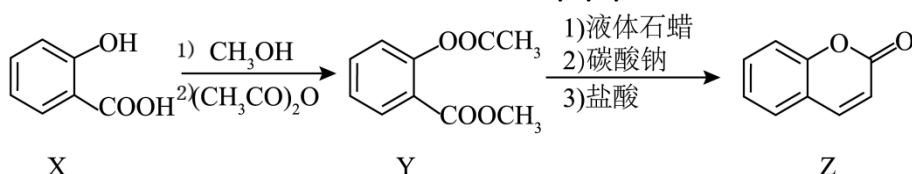
A. 铁、铝遇冷的浓硫酸钝化, 因此可以用铁桶、铝桶装浓硫酸

B. 在苯与浓硝酸反应中, 浓硫酸做催化剂、脱水剂

C. 浓硫酸有强氧化性, 但不能把氨气氧化

D. 工业上用硫铁矿制备硫酸的第一步反应为: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$

9. 某抗凝血作用的药物 Z 可用下列反应合成, 下列说法不正确的是



A. 可用酸性 KMnO_4 溶液检验产品 Z 中是否含有 X

B. 质谱法或红外光谱法均可鉴别 X 和 Y

C. 1 mol Y 在 NaOH 水溶液中水解, 最多消耗 3 mol NaOH

D. Y 转化成 Z 涉及加成反应、消去反应

10. 下列有机物的制备方案正确的是

选项	目标产物	制备方案
A	乙烯	乙醇、浓硫酸迅速加热到 140°C
B	低密度聚乙烯	在 $0.1\text{MPa} \sim 2\text{MPa}$ 、 $60 \sim 100^\circ\text{C}$ 条件下, 使用催化剂使乙烯聚合
C	对溴甲苯	在 FeBr_3 催化下, 使甲苯和浓溴水发生取代反应
D	线型酚醛树脂	在大试管中加入 2g 苯酚、3mL40% 的甲醛溶液和 3 滴浓盐酸, 在水浴中加热

11. 乙醇-水催化重整可获得 H_2 , 其主要反应为:

反应 I $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +173.3 \text{ kJ/mol}$

反应 II $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g})$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$
 $\Delta H_2 = +255.7 \text{ kJ/mol}$

在 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 $n_{\text{始}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}):n_{\text{始}}(\text{H}_2\text{O}) = 1:3$, 若仅考虑上述反应, 平衡时 CO_2 和 CO 的选择

性 (CO 的选择性 = $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{生成}}(\text{CO}) + n_{\text{生成}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$) 及 H_2 的产率

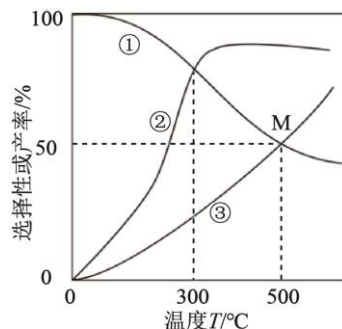
随温度的变化如图所示。下列说法不正确的是

A. 图中曲线②表示平衡时 CO_2 选择性随温度的变化

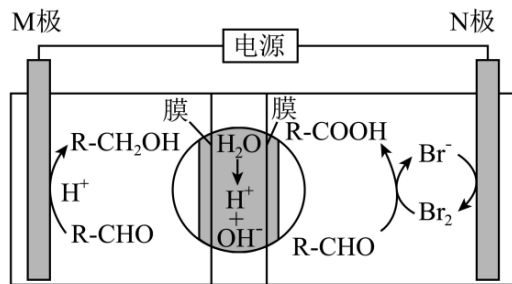
B. 反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H = 41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. M 点, $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2) = 1:5$

D. 选择合适的催化剂, 可以加快反应速率, 提高一段时间内 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 的转化率

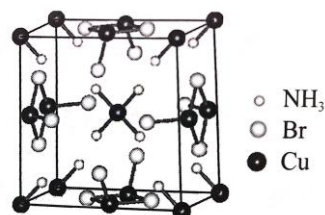


12. 电解葡萄糖溶液可同时制备山梨醇 ($C_6H_{14}O_6$) 和葡萄糖酸 ($C_6H_{12}O_7$), 其原理如图所示 (双极膜中水解离为 H^+ 和 OH^-)。下列说法不正确的是

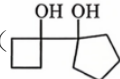


注: R为 $-C_5H_{11}O_5$

- A. M 极与电源的负极相连
B. 双极膜产生的 H^+ 会移向 M 极
C. 阴极的电极反应: $C_6H_{12}O_6 + 2e^- + 2H^+ = C_6H_{14}O_6$
D. 若电压过大, Br^- 转化成 BrO_3^- , 则葡萄糖酸的产率会降低
13. 某种铜化合物的晶胞如图所示, 其中晶胞顶点和体心等同、Br 在晶胞面上。下列说法不正确的是



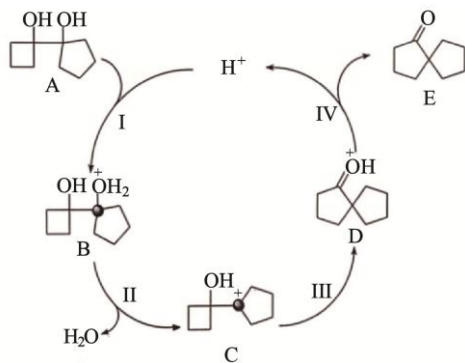
- A. 该晶体类型为离子晶体
B. 该晶体中存在离子键、配位键
C. 由配离子表示的化学式为 $[Cu(NH_3)_4][Cu_2Br_4]$
D. NH_3 形成 NH_4^+ 后 N—H 键能增大

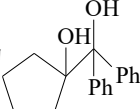
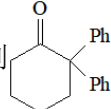
14. 在一定条件下, 邻二醇 A () 可通过如下

反应历程转化为螺环型酮 E () , 下列说法正确

的是

- A. 在该循环中 D 作催化剂
B. 步骤 II 中, \bullet 标记的碳由 sp^2 杂化转变为 sp^3 杂化
C. 步骤 III 中, 生成 1 个 D, 断裂 2 根共价键、形成 1 根共价键



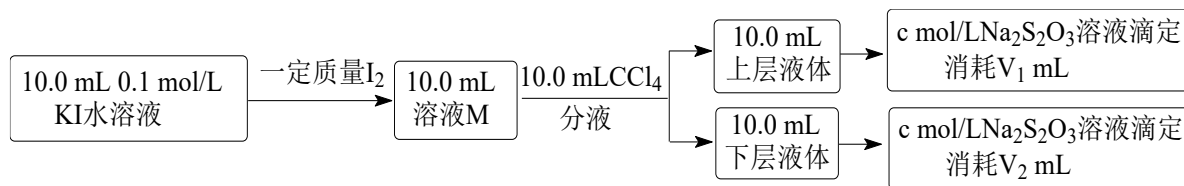
- D. 按上述历程, 化合物  (其中 Ph 代表苯环) 在酸性条件下可得到 

15. 已知: $Ag^+ + NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)]^+ \quad K_1 = 10^3$ $[Ag(NH_3)]^+ + NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+ \quad K_2 = 10^4$
 $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \quad K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$

将适量 $AgCl$ 恰好完全溶于氨水, 得到含 $[Ag(NH_3)]^+$ 和 $[Ag(NH_3)_2]^+$ 的溶液, 下列有关说法正确的是

- A. 平衡体系中加水稀释, $c\{[Ag(NH_3)_2]^+\}$ 浓度先增大后减小
B. 0.10 mol $AgCl$ 能完全溶解在 1 L 1.0 mol/L 的氨水中
C. $c_{平衡}(NH_3) = 0.01$ mol/L 时, 含 Ag 微粒中 $[Ag(NH_3)_2]^+$ 约占 99.0%
D. 体系中, $c(Ag^+) + c\{[Ag(NH_3)]^+\} + c\{[Ag(NH_3)_2]^+\} + c(H^+) = c(Cl^-) + c(OH^-)$

16. 某实验小组设计如下实验方案测定水溶液 M 中各种含碘微粒的浓度，进而测定反应 $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ 的平衡常数，已知下列所有反应均在室温条件下进行，溶液体积变化忽略不计：



已知：① $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$

② I^- 和 I_3^- 均只溶于水

③ I_2 在 CCl_4 和 H_2O 互不相溶的溶剂中达到分配平衡后，在两相中的浓度之比在室温下为常数，该比值称为分配系数： $K_d = c[\text{I}_2(\text{有机层})]/c[\text{I}_2(\text{水层})]$

下列说法正确的是

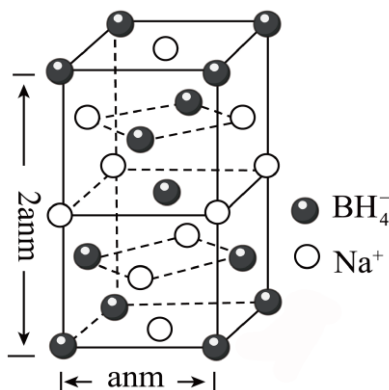
- A. 在滴定 CCl_4 中的 I_2 时，无需反复振荡
- B. 该实验可用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 直接滴定溶液 M 来计算平衡常数
- C. 溶液 M 中反应 $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ 达到平衡时， $c(\text{I}_3^-) = \left(\frac{cV_1}{20} - \frac{cV_2}{20K_d} \right) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 若操作“加入一定质量 I_2 ”中的 I_2 未完全溶于溶液，则测得的平衡常数不变

非选择题部分

二、非选择题（共 5 小题，共 52 分）

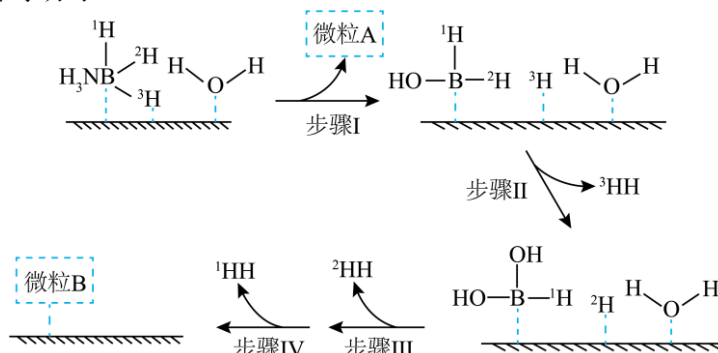
17. (16 分) B 的化合物种类繁多、应用广泛，请回答：

(1) 以下为硼氢化钠(NaBH_4)晶胞。



- ① 写出 NaBH_4 的电子式 ▲ 。
- ② Na^+ 的配位数是 ▲ 。
- ③ 若硼氢化钠晶胞上下面心处的 Na^+ 被 Li^+ 取代，则得到晶体的化学式为 ▲ 。
- (2) 氨硼烷(NH_3BH_3)是一种固体储氢材料。
- ① 氨硼烷(NH_3BH_3)中 B 的杂化类型为 ▲ 。
- ② NH_3BH_3 、 NH_3 都能与 Na 发生反应，可体现出一定的酸性，比较两者酸性强弱：
 NH_3 ▲ NH_3BH_3 (填“>”、“<”或“=”)，其原因是 ▲ 。

③RuNi 合金催化氨硼烷水解制氢的反应机理如图所示(每个步骤只画出了可能参与该步反应的 1 个水分子)。



根据元素电负性变化规律 ($N > H > B$), 写出图中的虚线框内微粒 A 和微粒 B 的化学式 、 。

④氨硼烷在某催化剂作用下水解释放氢气的同时生成偏硼酸铵 $[(NH_4)_3B_3O_6]$, 经测定 $B_3O_6^{3-}$ 中 B 采用 sp^2 杂化, 离子中有两种不同环境的 O, 画出 $B_3O_6^{3-}$ 的结构式 。

(3) 已知 BF_3 是一种无色气体, 用于制造火箭的高能燃料。

① BF_3 通入水中产生两种一元酸, 其中一种含有配位键, 写出反应的化学方程式 。

② CF_4 不能水解, 但 BF_3 能水解, 从物质结构角度解释 。

18. (14 分) CO_2 可以加氢制备甲烷、甲醇、甲酸、乙炔等, 对低碳经济有重大意义。

(1) H_2 和 $CH_3OH(l)$ 的燃烧热分别为 $-286.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-726.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$CH_3OH(l) + O_2(g) = HCOOH(l) + H_2O(l)$ $\Delta H = -471.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $CO_2(g) + H_2(g) = HCOOH(l)$ 的 $\Delta H =$ 。

(2) 某温度时在 4 L 恒容密闭容器中充入 2mol CO_2 和 2mol H_2 发生反应:

$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons HCOOH(g)$, 平衡时容器内总压强变为原来的 60%。

则此时 CO_2 的平衡转化率为 。

(3) CO_2 在 Ru(原子序数为 44)基催化剂上加氢过程如图 1 所示:

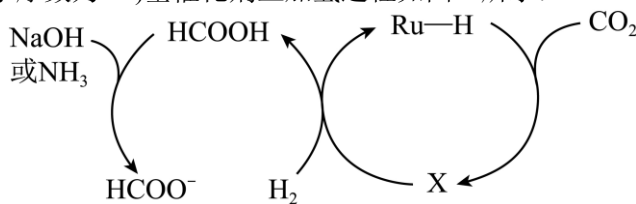


图 1

①Ru 位于元素周期表中第 周期, 第 族

②依据上述转化, 写出中间体 X 的结构式 。

(4) 某小组研究了在 Cu - ZnO - ZrO_2 催化剂上 CO_2 加氢制 CH_3OH 的机理, 可能的相关反应如下:

a $H_2CO^* + H_2 \rightarrow H_2COH^* + H^*$

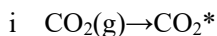
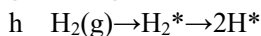
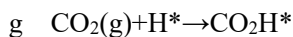
b $HCOO^* + H^* \rightarrow HCOOH^*$

c $2HCOOH^* + H_2 \rightarrow 2H_2COOH^*$

d $CO_2^* + H^* \rightarrow HCOO^*$

e $2H_2COOH^* + H_2 \rightarrow 2H_2CO^* + 2H_2O(g)$

f $H_2COH^* + H^* \rightarrow CH_3OH^*$



① CO_2 加氢制 CH_3OH 总反应的 ΔS ▲ 0 (填“>”、“<”或“=”)。

② 请选出合理的反应并排序, 补全反应历程: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow$ ▲ $\rightarrow \text{CH}_3\text{OH}^* \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$

(5) 乙酸甲酯催化加氢也可以制得甲醇, 某小组采用催化剂 I (Cu-Al, 含 Na 元素) 和催化剂 II (Cu-Zn-Al) 进行反应, 测得不同温度下相同时间内乙酸甲酯的转化率如图 2。

① 工业生产中应使用的催化剂是 ▲ (填“催化剂 I”或“催化剂 II”), 温度升高, 乙酸甲酯的转化率增大的原因是 ▲。

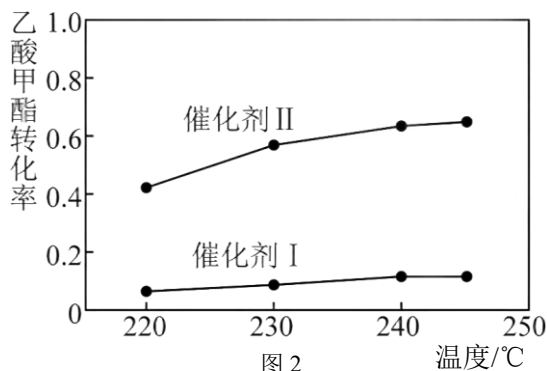


图 2

② 通过 X 射线衍射谱图可判断物质的成分。两种催化剂的 X 射线衍射谱图如图 3 所示, 相比催化剂 I, 催化剂 II 的中间产物中新生成的物质是 ▲ (填化学式)。

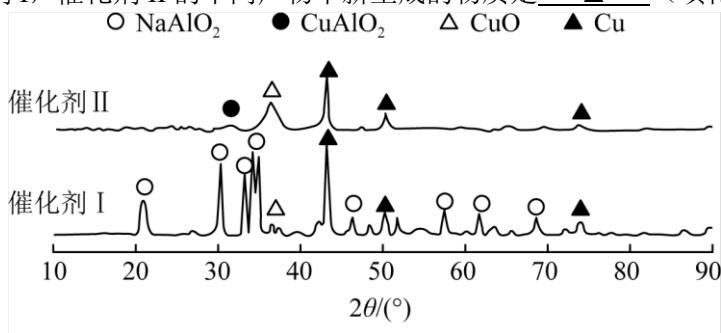
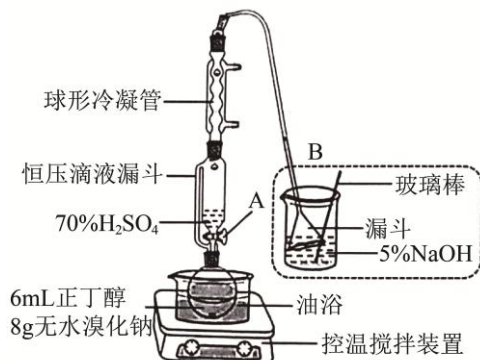
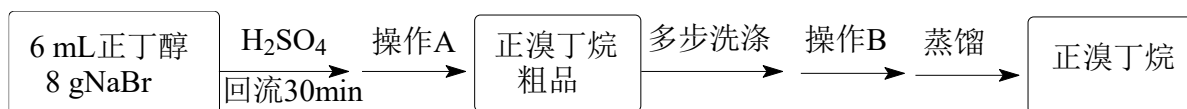


图 3

19. (10 分) 正溴丁烷 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$) 是一种重要的有机合成原料, 某研究小组用如下图装置实现正溴丁烷粗产品的制备和蒸馏分离, 操作步骤如下:





已知：

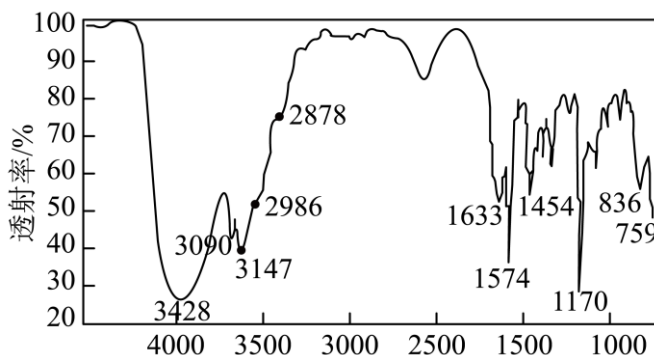
物质	密度/ $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解性
正丁醇	0.81	117.7	微溶于水，易溶于浓硫酸
正溴丁烷	1.28	101.6	难溶于水

请回答：

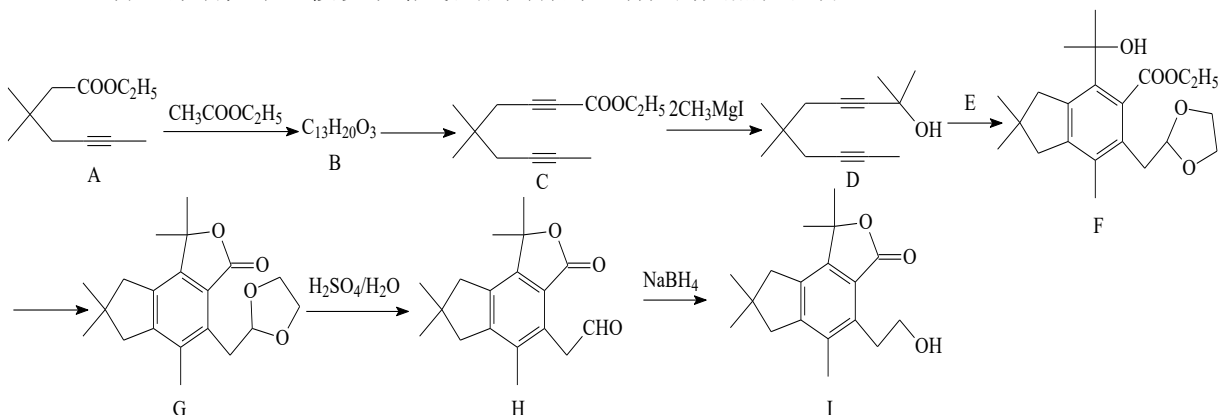
- (1) 冷凝水从冷凝管的_____▲_____（填“上口”或“下口”）通入，虚线框中的装置的作用是_____▲_____。
- (2) 操作 A 的名称是_____▲_____，操作 B 的名称是_____▲_____。
- (3) 下列说法正确的是_____▲_____。
- A. 硫酸在反应中仅作催化剂
- B. 实验开始时应先加热三颈烧瓶一段时间，再滴入浓硫酸
- C. 蒸馏获得纯品正溴丁烷应控制温度在 $99\sim 103^{\circ}\text{C}$
- D. 加热回流时为了避免反应物挥发，不能对反应体系进行搅拌
- (4) ①若正溴丁烷粗品呈现黄色，其原因是_____▲_____。
- ②若操作 A 在上述图示装置中进行，则完成的现象是_____▲_____。
- (5) 多步洗涤如下：水洗→浓硫酸洗→水洗→试剂 X 洗→水洗
- 浓硫酸洗的目的是_____▲_____，试剂 X 的化学式为_____▲_____（从表格中选择相应的序号），理由是_____▲_____。

序号	试剂	密度/ $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$
A	5% Na_2CO_3 溶液	1.05
B	饱和 Na_2CO_3 溶液	1.19
C	5% NaOH 溶液	1.05
D	饱和 NaOH 溶液	1.15

- (6) 用红外光谱分析产品，其图谱如下。发现 3428 处的峰与数据库的标准谱图不一致，已知 3428 峰说明有 O-H 键，则出现该峰的可能原因为_____▲_____。

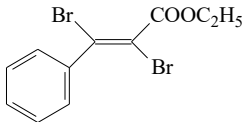


20. (12 分) 某研究小组按以下路线合成具有药理活性的天然化合物 H。



请回答：

- 化合物 A 中官能团的名称是 ▲ 。
- 化合物 B 的结构简式是 ▲ 。
- D→E 时原子利用率为 100%，写出 E 的结构简式是 ▲ 。
- 下列说法不正确的是 ▲ 。
 - 化合物 C 具有还原性
 - F→G 的反应反应类型是加成反应
 - 化合物 F、I 分别发生脱水消去，所得产物分子中均不含手性碳原子
 - 1 mol 化合物 H 与足量 H₂ 反应，最多消耗 H₂ 5 mol
- 化合物 I 可以转化为更为稳定的同分异构体 J，设计实验鉴别化合物 I 和 J（要求写出试剂和现象）： ▲ 。

- 以甲苯、乙醇和乙酸乙酯为有机原料，设计化合物 () 的合成路线 ▲ （以上述合成路线的形式表示，无机试剂和有机溶剂任选）