

诸暨市 2025 年 5 月高三适应性考试

化 学

相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 F 19 Ti 48 Cl 35.5

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)

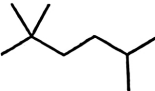
1. 下列物质属于强电解质的是

- A. CH_3Cl B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ C. SO_3 D. $\text{Mg}(\text{OH})_2$

2. 下列表示不正确的是

A. As 原子的简化电子排布式: $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^24\text{p}^3$

B. SO_3^{2-} 的空间结构为:  (四面体形)

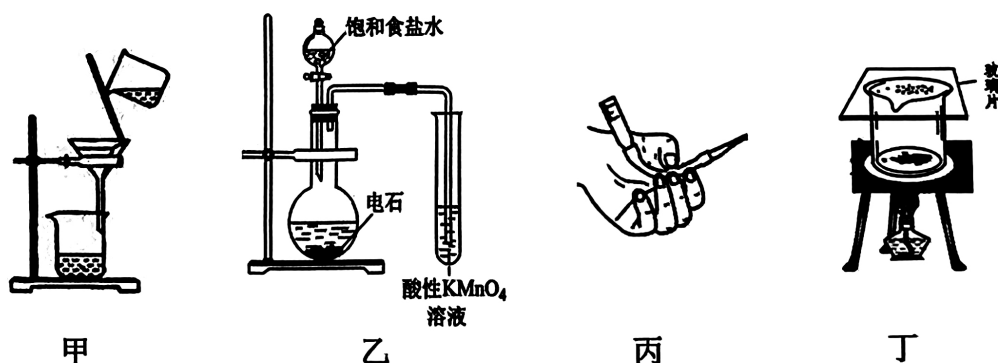
C.  的系统命名为: 2, 2, 5-三甲基己烷

D. 苯分子中的 π 键: 

3. 化学与人类社会可持续发展息息相关。下列说法不正确的是

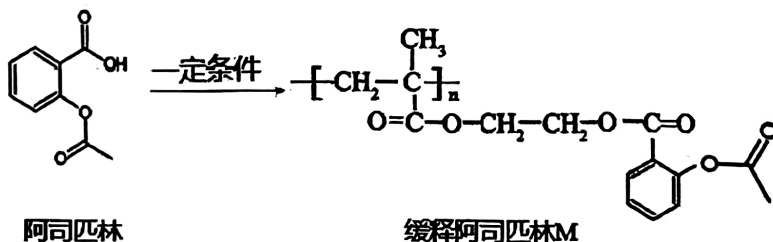
- A. 在质地较软的铝中加入合金元素,可以改变铝原子的排列结构,使其成为硬铝
B. 煤的气化是通过化学变化将煤转化为可燃性气体的过程
C. 纳米晶体是颗粒尺寸在纳米量级的晶体,其熔点随晶粒大小的减小而降低
D. 等离子体是一种特殊的液体,由带电的阳离子、电子及电中性粒子的组成

4. 下列实验装置使用正确的是



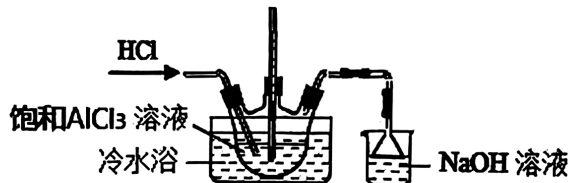
- A. 图甲装置用于趁热过滤出苯甲酸溶液中的难溶性杂质
B. 图乙装置用于验证乙炔的还原性
C. 图丙装置用于排出盛有 KMnO_4 溶液的滴定管尖嘴处的气泡
D. 图丁装置用于碘晶体(含 NH_4Cl)的提纯

5. 关于物质性质及应用, 下列说法正确的是
- 利用浓硫酸的吸水性, 可除去 HCl 中的水蒸气
 - 漂白粉进行漂白时可加入浓盐酸, 增强其漂白效果
 - 铁比铜活泼, 故电子工业中常用 Fe 与含 Cu^{2+} 的溶液反应来蚀刻电路板
 - 工业上常将热空气吹出的溴蒸汽用 Na_2CO_3 溶液吸收, 利用了 Br_2 的挥发性和强氧化性
6. 三氯硅烷 (SiHCl_3) 是制取高纯硅的重要原料, 常温下为无色液体, 是强还原剂且易水解。实验室通过反应 $\text{Si(s)} + 3\text{HCl(g)} \xrightarrow{\Delta} \text{SiHCl}_3\text{(l)} + \text{H}_2\text{(g)}$ 制备 SiHCl_3 , 已知电负性: $\text{Cl} > \text{H} > \text{Si}$ 。下列说法正确的是
- 生成 1molH_2 , 转移的电子数为 2mol
 - 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 $3:1$
 - SiHCl_3 在足量 NaOH 溶液中反应生成 Na_2SiO_3 、 NaCl 和 H_2O
 - 上述生成 SiHCl_3 的反应为吸热反应, 则该反应需在高温条件下自发进行
7. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的前 20 号元素, 常温下只有一种元素的单质为气态。基态 X 原子 s 轨道上的电子数是 p 轨道上的 2 倍, Y 的简单氢化物与其最高价含氧酸反应会产生白烟, Z 与 X 形成的某种化合物常温下为液体, 基态 W 原子有 1 个未成对电子。下列说法不正确的是
- 电负性: $\text{Y} > \text{Z} > \text{W}$
 - 原子半径: $\text{W} > \text{Z} > \text{X} > \text{Y}$
 - 氢化物的沸点: $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$
 - 上述 4 种元素形成的某种化合物的溶液可用于检测 Fe^{3+}
8. 下列离子方程式不正确的是
- NaClO 溶液中通入少量的 CO_2 : $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{HClO}$
 - SO_2 通入 I_2 水溶液中: $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HI}$
 - 一元弱酸 H_3BO_3 电离方程: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{B}(\text{OH})_4]^- + \text{H}^+$
 - 两性物质氢氧化铍溶于强碱: $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = [\text{Be}(\text{OH})_4]^{2-}$
9. 科学家将阿司匹林分子结构进行修饰连接, 得到的缓释阿司匹林 (M) 可作为抗血栓长效药, M 结构如下。下列说法不正确的是



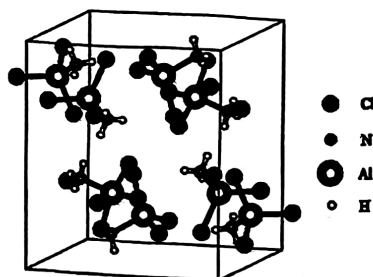
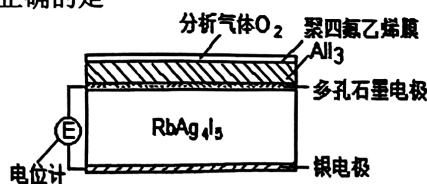
- 可用氯化铁来检验阿司匹林中是否含有水杨酸
- 1molM 彻底水解最多消耗 $4n\text{ mol}$ 的 NaOH
- 阿司匹林最多有 9 个碳原子共平面
- M 可由甲基丙烯酸、乙二醇、乙酰水杨酸通过缩聚反应生成

10. AlCl_3 是一种用途广泛的化工原料, 某兴趣小组欲从饱和 AlCl_3 溶液中获取 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 相关装置如图所示, 下列说法不正确的是

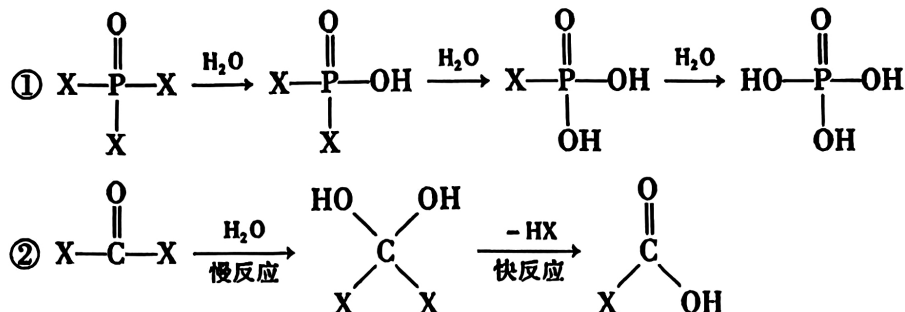


已知: $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 易溶于水、乙醇及乙醚

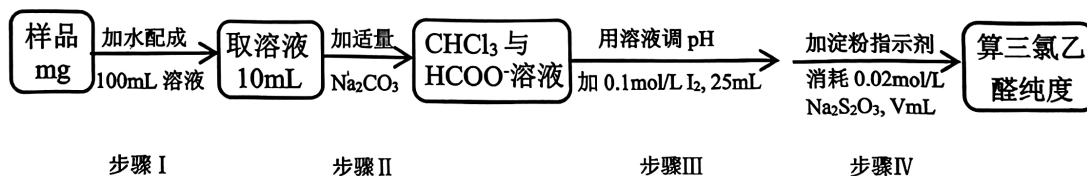
- A. 通入 HCl 可以抑制 AlCl_3 水解并促使 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体析出
- B. 经过滤→冷水洗涤 2~3 次→低温干燥可以获取 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体
- C. 倒扣小漏斗的作用是防止 NaOH 溶液倒吸
- D. $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 在干燥 HCl 氛围中加热脱水可以制备无水 AlCl_3
11. 下列说法正确的是
- A. 已知 NaOH 固体溶于水是一个自发过程, 其 $\Delta H < 0$, 可推测该过程 $\Delta S > 0$
- B. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, 压缩容器体积, 平衡正移, 则反应的平衡常数减小
- C. 已知 $\text{HF}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{F}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -67.7 \text{ kJ/mol}$, 可推测温度越高, $\text{HF}(\text{aq})$ 中 HF 的电离程度越大
- D. 已知 $\text{HX}(\text{g}) = \text{H}(\text{g}) + \text{X}(\text{g})$ $\Delta H > 0$, $\text{HX}(\text{aq}) = \text{H}^+(\text{aq}) + \text{X}^-(\text{aq})$ $\Delta H < 0$, 则 $\text{H}(\text{g}) + \text{X}(\text{g}) = \text{H}^+(\text{aq}) + \text{X}^-(\text{aq})$ $\Delta H < 0$
12. RbAg_4I_5 是一种只传导 Ag^+ 的固体电解质, 利用 RbAg_4I_5 可以制成电化学气敏传感器。某种测定 O_2 含量的气体传感器如图所示, 被分析的 O_2 可以透过聚四氟乙烯薄膜, 发生反应: $4\text{AlI}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{I}_2$, I_2 进一步在石墨电极上发生反应, 引起电池电动势变化, 从而测定 O_2 的含量。下列关于气体传感器工作原理说法不正确的是
- A. Ag^+ 通过固体电解质迁向正极
- B. 银电极的电极反应式为: $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$
- C. 测定一段时间后, 固体电解质中 Ag^+ 减少
- D. 当 O_2 浓度大时, 电动势变大
13. 某化合物 M 的晶胞如右图, 下列说法不正确的是
- A. 该化合物化学式为 $\text{Al}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3$, 属于分子晶体
- B. NH_3 与 Al 之间的作用力为配位键
- C. 该化合物不稳定, 受热易分解
- D. $\angle \text{Cl}-\text{Al}-\text{Cl}$ 键角比较: $\text{Al}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3 > \text{AlCl}_3$



14. COX_2 、 POX_3 的水解（取代）机理不同（X 表示卤原子），具体过程如图所示。下列说法不正确的是



- A. POX_3 在 NaOH 溶液中彻底水解后可形成两种盐（不考虑阴离子的水解）
- B. 由于键能 $\text{C}-\text{Br} < \text{C}-\text{Cl}$ ，故 COBr_2 的水解速率大于 COCl_2
- C. COX_2 与 POX_3 的中心原子分别为 sp^2 和 sp^3 杂化
- D. COX_2 水解过程先发生加成反应再发生消去反应
15. 25°C ，向 10mL 浓度均为 0.1mol/L 的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 混合溶液中，逐滴加入 0.1mol/L 的 MgCl_2 溶液。 H_2CO_3 的电离常数 $K_{a1}=4.5\times 10^{-7}$ ， $K_{a2}=4.7\times 10^{-11}$ ； $K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)=4\times 10^{-6}$ 。下列有关说法正确的是
- A. 25°C 时， MgCO_3 饱和溶液中，含碳微粒最主要以 HCO_3^- 形式存在
- B. 25°C 时， 0.1mol MgCO_3 固体不可全部溶于 $1\text{L} 0.2\text{mol/L}$ 的盐酸中
- C. 加入 10mL 的 MgCl_2 溶液后，溶液中存在 $c(\text{Na}^+)=c(\text{CO}_3^{2-})+c(\text{HCO}_3^-)+c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D. 将上述 MgCl_2 溶液加入到 0.1mol/L NaHCO_3 溶液中无明显现象
16. 三氯乙醛（ CCl_3CHO ）是无色油状液体，常用于制取农药。其纯度的测定如下（杂质不参与反应）。已知： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ，下列说法不正确的是



- A. 步骤 I，需用 100mL 容量瓶进行配制
- B. 步骤 III，发生的反应为： $\text{HCOO}^- + \text{I}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{I}^- + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$
- C. 步骤 IV，滴定终点的现象为：加入最后半滴 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，锥形瓶中溶液蓝色恰好褪去，且半分钟内不变色
- D. 三氯乙醛（摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ）的纯度为 $\frac{(25 \times 0.1 - 0.01 \times V) M \times 10^{-2}}{m}$

二、非选择题（本大题共 4 小题，共 52 分）

17. （16 分）卤族元素在生产生活中扮演中着重要的角色。

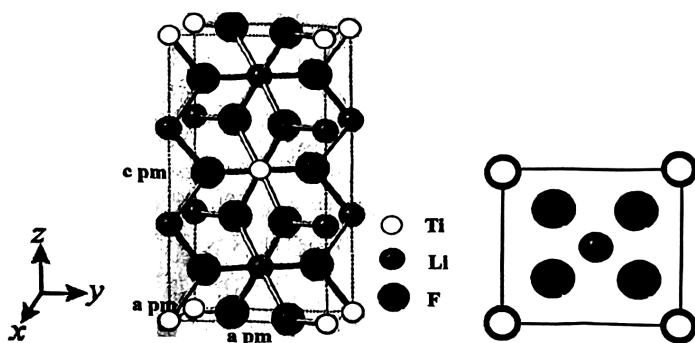
（1）关于 VIIA 族元素的描述，下列说法正确的是_____。

- A. 基态 Br 原子的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]4s^24p^3$ ，其价层电子数等于最外层电子数
- B. 键能： $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ ，导致酸性： $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$
- C. 根据 VSEPR 模型，可推测 OF_2 和 I_3^+ 空间构型均为 V 形
- D. 已知 AlCl_3 为分子晶体，则可推测沸点： $\text{AlI}_3 > \text{AlBr}_3 > \text{AlCl}_3$

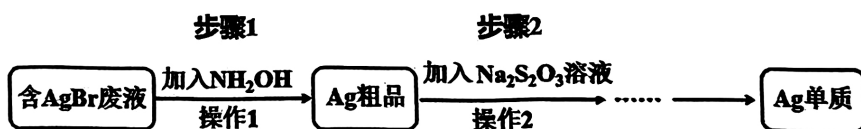
（2）某配位化合物的晶胞及其在 xy 平面的投影如图所示。晶体中存在独立的阴阳离子，晶胞参数分别为 a pm, a pm, c pm, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

①该化合物中配离子为_____。

②计算该晶体的密度_____ g/cm^3 （列出计算表达式）



（3）以生产感光材料的过程中生产中产生的含 AgBr 的废液为原料，制备单质银的一种工艺流程如下图所示：



已知： Ag^+ 可与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 结合生成稳定的 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 。

①已知 NH_2OH 与 NH_3 类似，具有碱性，请写出其水溶液中主要存在的阳离子_____。

②步骤 1 中，有无毒无害的气体单质，请写出步骤 1 中 AgBr 与 NH_2OH 反应的化学方程式是_____。

③操作 1、操作 2 均为_____，步骤 2 中，加入稍过量的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的的目的是_____，若省去操作 1，直接加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，缺点是_____。

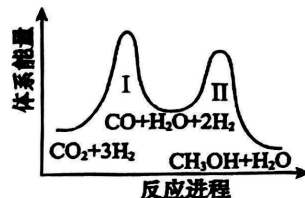
（4） $(\text{CN})_2$ 、 $(\text{SCN})_2$ 等物质具有与卤素单质类似的性质，称为拟卤素，其对应的 CN^- 、 SCN^- 称之为拟卤离子，已知氧化性： $\text{I}_2 > (\text{CN})_2$ 。

① $(\text{SCN})_2$ 为链状结构，分子中每个原子均满足 $8e^-$ ，请写出 $(\text{SCN})_2$ 的电子式_____。

② CN^- 能与 Ag^+ 形成稳定的无色离子 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ ，但在 CuSO_4 溶液中加入 NaCN 溶液，却生成气体和白色难溶盐沉淀，请写出相应的离子方程式_____。

18. (12 分) 甲醇 (CH_3OH)、甲酸甲酯 (HCOOCH_3) 均是用途广泛的化工原料。请回答:

(1) 二氧化碳加氢制甲醇的总反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 一般认为该反应分为两步, 体系能量-反应进程如图所示:



①一定条件下, 反应 I 能自发进行, 则反应 I 在该条件下的

ΔS 0 (填 “>”、“<” 或 “=”)。

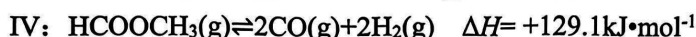
②下列说法不正确的是_____。

- A. 反应 II: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H > 0$
- B. 上述反应建立平衡后, 移走 CH_3OH , 反应 I、II 平衡均右移
- C. 适当升温有利于提高一定时间内反应的速率和产率
- D. 催化剂能提高甲醇的平衡转化率

(2) 通过电解含有甲醇的 NaOH 溶液可用于制备甲酸盐, 生成甲酸盐的电极反应式为_____。

(3) 已知 HCOONa 的 $K_a = 5.6 \times 10^{-9}$, 若电解一段时间后所得 HCOONa 溶液的浓度为 1.8 mol/L , 则将 HCOONa 溶液完全转化为 HCOOH 溶液需调节溶液中 H^+ 浓度约为_____, 所得甲酸溶液进一步处理后可用于制备甲酸甲酯。

(4) 甲醇催化氧化也可用于制备甲酸甲酯, 其工艺过程包含以下反应:



已知: CH_3OH 和 O_2 在催化剂表面的反应过程如下 (M^* 表示催化剂表面的吸附物种, 部分产物已省略)

- a. 氧在催化剂表面活化: $\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}^*$
- b. 甲醇的化学吸附: $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}^* \rightarrow \text{CH}_3\text{O}^*$
- c. 生成弱吸附的甲醛: $\text{CH}_3\text{O}^* + \text{O}^* \rightarrow \text{HCHO}^*$
- d. 生成甲酸甲酯并脱附: $\text{HCHO}^* + \text{CH}_3\text{O}^* \rightarrow \text{HCOOCH}_3$

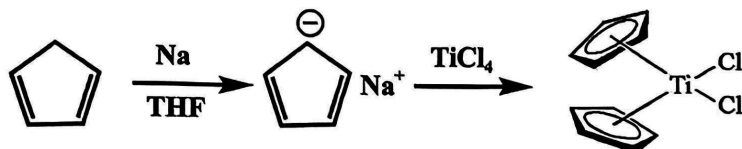
①步骤 b 是 HCOOCH_3 合成决速步骤, 在相同的温度和压强下, 以一定的流速通过不同的催化剂表面, 反应相同时间, 测得实验数据如下:

T(K)	催化剂	甲醇氧化为甲醛的转化率	甲酸甲酯的选择性
353	$\text{Au}@\text{SiO}_2$	40%	98%
353	$\text{Au}^{\delta+}@\text{SiO}_2$	85%	100%

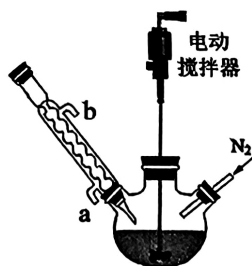
研究表明在金离子存在的条件下, 甲酸甲酯的产率明显提高, 可能原因是_____。

②实际工业生产中, 采用的温度约为 353 K , 温度不能太高的理由是(不考虑催化剂活性降低活失活)_____。

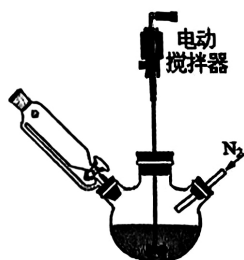
19. (12 分) 二氯二茂钛 ($M = 249 \text{ g/mol}$) 为红色片状晶体, 溶于水和极性溶剂, 性质较稳定; 其对烯烃聚合具有很高的催化活性, 以下是合成二氯二茂钛的一种方法, 具体流程如下:



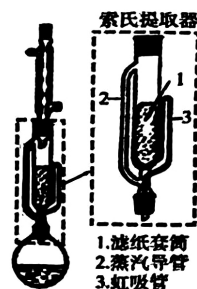
实验制备装置(夹持、加热、水浴装置已省略)如图所示:



图一



图二



图三

步骤I: 钠砂的制备。在装置(如图一)中加入二甲苯和小块金属钠, 加热并搅拌至钠分散成砂粒状。抽出二甲苯, 加入溶剂四氢呋喃(THF)。

步骤II: 将冷凝管换成恒压滴液漏斗(如图二)。边搅拌边加入含环戊二烯的混合液。搅拌2小时后, 将制得的深红色的溶液转移到另一滴液漏斗中。

步骤III: 另取一个三颈烧瓶加入一定量的 TiCl_4 和四氢呋喃, 将上述深红色溶液加入三颈烧瓶中, 滴毕后室温搅拌1h, 静置, 抽干溶剂得到粗品。

步骤IV: 用索氏提取器提取产品(如图三)

已知: ①环戊二烯存在: $2 \text{C}_5\text{H}_6 \rightleftharpoons \text{C}_{10}\text{H}_8$ $\Delta H < 0$

②环戊二烯钠对水和氧气敏感。

请回答:

(1) 步骤I将钠制成钠砂的目的是_____；步骤II中环戊二烯在使用前需加热蒸馏, 收集42-45°C馏分备用, 其目的是_____。

(2) 合成过程为放热反应, 步骤III需要控制反应速率, 可采取的措施有(写2点)_____。

(3) 下列说法不正确的是_____。

- A. 步骤I中, 溶剂二甲苯、四氢呋喃均需要进行脱水处理
- B. 步骤II中, 在通风橱中将未反应的钠过滤除去, 将滤液转移到分液漏斗中
- C. 步骤III中, 产品二氯二茂钛性质较稳定, 故不需要通入 N_2 进行保护
- D. 步骤IV中, 索氏提取器的优点是可以连续萃取, 提高产品的浸取率。

(4) 步骤IV, 请从下列选项中选出合理的操作并排序:

将产品装入滤纸套筒中→()→()→()→()→冷却, 过滤得到产品

- a. 在圆底烧瓶中加入一定量的 CCl_4
- b. 在圆底烧瓶中加入一定量的氯仿
- c. 加热回流
- d. 打开冷凝水
- e. 当滤纸套筒中提取液颜色变浅时, 停止加热
- f. 当滤纸套筒中提取液颜色呈深红色时, 停止加热

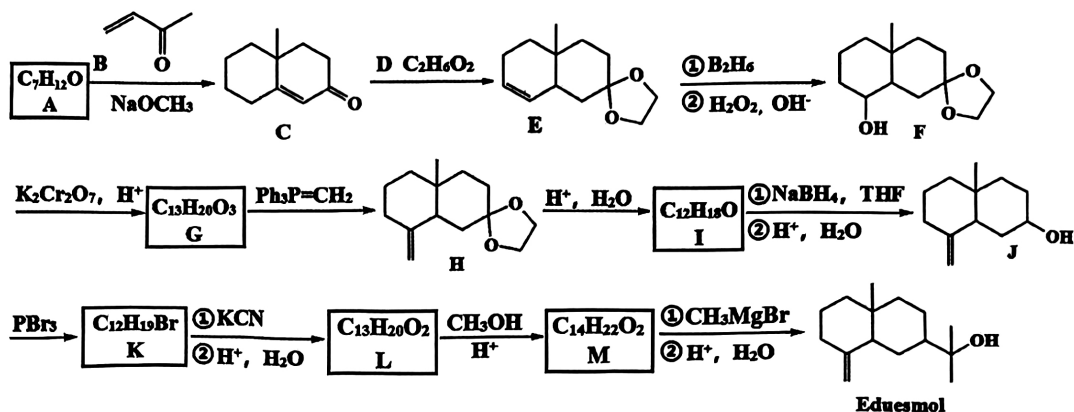
(5) 产品纯度的测定:

称取待测样品 0.2500g 置于烧杯内, 加入 NaOH 溶液, 加热至全部样品转化成白色沉淀为止。冷却后加一滴酚酞, 溶液变红, 再加 HNO_3 至红色恰好褪去, 再加入 K_2CrO_4 作指示剂, 用 $0.1000\text{mol/L AgNO}_3$ 溶液滴定至终点, 消耗 AgNO_3 溶液 20.00ml。

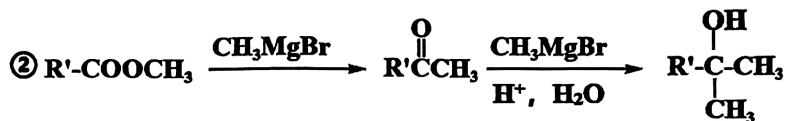
已知: $K_{sp}(\text{AgCl})=1.8 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)=1.1 \times 10^{-12}$, Ag_2CrO_4 为砖红色沉淀。

- ① 滴定终点现象为_____。
 ② 计算得到二氯二茂钛的纯度为_____。

20. (12 分) 天然产物 Eudesmol 具有抗癌、消炎作用, 某研究小组按以下路线合成该化合物 (部分反应条件及试剂已简化):



已知: ① $\text{R-CHO} \xrightarrow[\text{NaOCH}_3]{\text{CH}_3\text{CHO}} \text{R-CH=CH}_2\text{CHO}$



请回答:

- (1) 写出 G 中含氧官能团的名称_____。
 (2) 写出 A 的结构简式_____。
 (3) 下列说法正确的是_____。
 A. C→E 反应过程是为了防止羰基在后续过程中被氧化
 B. 化合物 M 既能与酸反应又能与碱反应
 C. A→C 反应过程中涉及加成反应、消去反应
 D. 化合物 F 的沸点高于化合物 E
 (4) 写出 L→M 的化学方程式_____。
 (5) 写出 4 个同时符合下列条件的 I 的同分异构体_____。
 ① 核磁共振氢谱表明, 分子中有 4 种不同化学环境的氢原子
 ② 含六元碳环 (非苯环)。

(6) 以丙酮 ($\text{CH}_3\text{C(=O)CH}_3$) 和 CH_3OH 为有机原料, 利用以上合成路线中的相关信息, 设计化合物

