
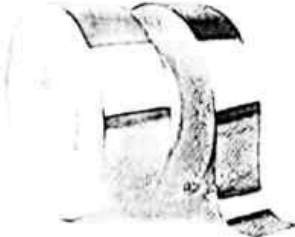




一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 重庆市战略性新兴产业发展“十四五”规划（2021-2025 年）涉及的下列物质中，属于金属材料的是

			
A. 重组蛋白	B. 高性能铜箔	C. 氮化镓半导体	D. 聚氨酯树脂

2. 下列离子方程式中，错误的是

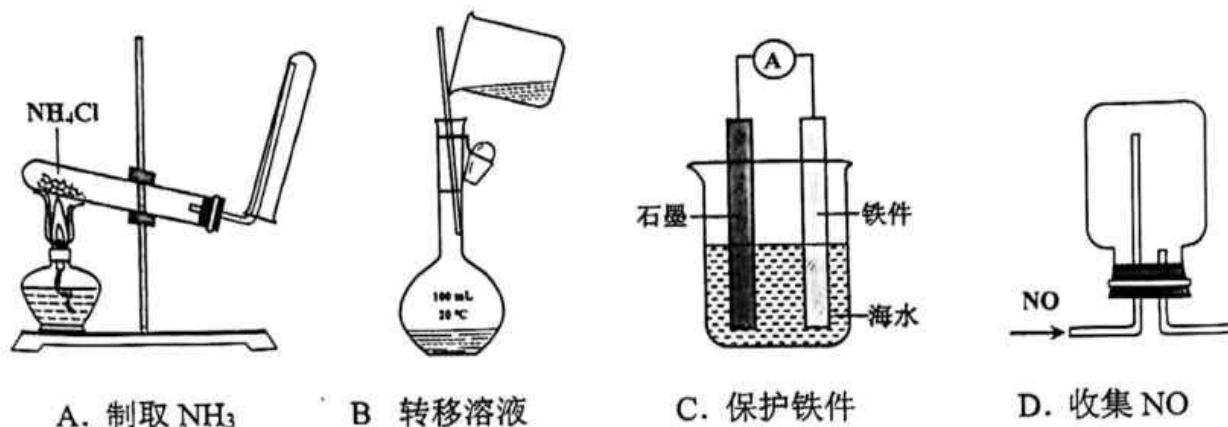
- A. NO_2 通入水中： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{NO}$
 B. Cl_2 通入石灰乳中： $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
 C. Al 放入 NaOH 溶液中： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$
 D. Pb 放入 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中： $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{PbSO}_4$

3. 下列叙述正确的是

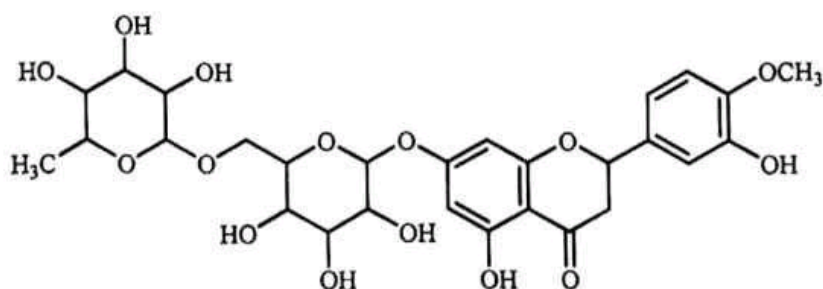
- A. Mg 分别与空气和氧气反应，生成的产物相同
 B. SO_2 分别与 H_2O 和 H_2S 反应，反应的类型相同
 C. Na_2O_2 分别与 H_2O 和 CO_2 反应，生成的气体相同
 D. 浓 H_2SO_4 分别与 Cu 和 C 反应，生成的酸性气体相同



4. 已知反应： $2\text{F}_2 + 2\text{NaOH} = \text{OF}_2 + 2\text{NaF} + \text{H}_2\text{O}$ ， N_A 为阿伏加德罗常数的值，若消耗 44.8 L (标准状况) F_2 ，下列叙述错误的是
- A. 转移的电子数为 $4N_A$
- B. 生成的 NaF 质量为 84 g
- C. 生成的氧化产物分子数为 $2N_A$
- D. 生成的 H_2O 含有孤电子对数为 $2N_A$
5. 下列实验装置或操作能够达到实验目的的是



6. “嫦娥石”是中国首次在月球上发现的新矿物，其主要由 Ca 、 Fe 、 P 、 O 和 Y (钇，原子序数比 Fe 大 13) 组成，下列说法正确的是
- A. Y 位于元素周期表的第 IIIB 族
- B. 基态 Ca 原子的核外电子填充在 6 个轨道中
- C. 5 种元素中，第一电离能最小的是 Fe
- D. 5 种元素中，电负性最大的是 P
7. 橙皮苷广泛存在于脐橙中，其结构简式 (未考虑立体异构) 如下所示：



关于橙皮苷的说法正确的是

- A. 光照下与氯气反应，苯环上可形成 $\text{C}-\text{Cl}$ 键
- B. 与足量 NaOH 水溶液反应， $\text{O}-\text{H}$ 键均可断裂
- C. 催化剂存在下与足量氢气反应， π 键均可断裂
- D. 与 NaOH 醇溶液反应，多羟基六元环上可形成 π 键

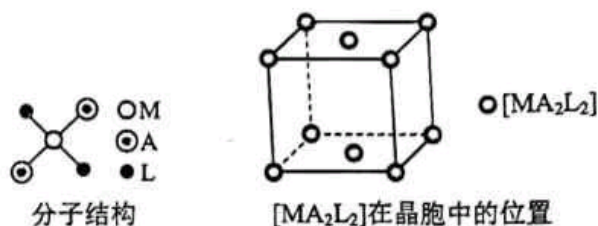


8. 下列实验操作和现象, 得出的相应结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向盛有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{NiO}(\text{OH})$ 的试管中分别滴加浓盐酸	盛 $\text{NiO}(\text{OH})$ 的试管中产生黄绿色气体	氧化性: $\text{NiO}(\text{OH}) > \text{Fe}(\text{OH})_3$
B	向 CuSO_4 溶液中通入 H_2S 气体	出现黑色沉淀(CuS)	酸性: $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{SO}_4$
C	乙醇和浓硫酸共热至 170°C , 将产生的气体通入溴水中	溴水褪色	乙烯发生了加成反应
D	向 Na_2HPO_4 溶液中滴加 AgNO_3 溶液	出现黄色沉淀(Ag_3PO_4)	Na_2HPO_4 发生了水解反应

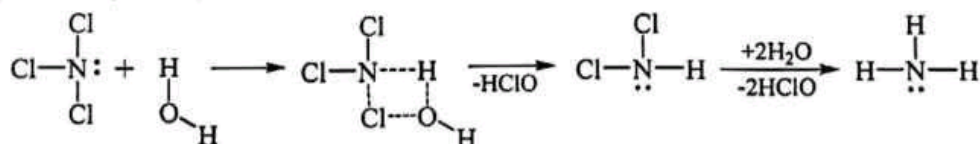
9. 配合物 $[\text{MA}_2\text{L}_2]$ 的分子结构以及分子在晶胞中的位置如题 9 图所示, 下列说法错误的是

- A. 中心原子的配位数是 4
B. 晶胞中配合物分子的数目为 2
C. 晶体中相邻分子间存在范德华力
D. 该晶体属于混合型晶体



题 9 图

10. NCl_3 和 SiCl_4 均可发生水解反应, 其中 NCl_3 的水解机理示意图如下:

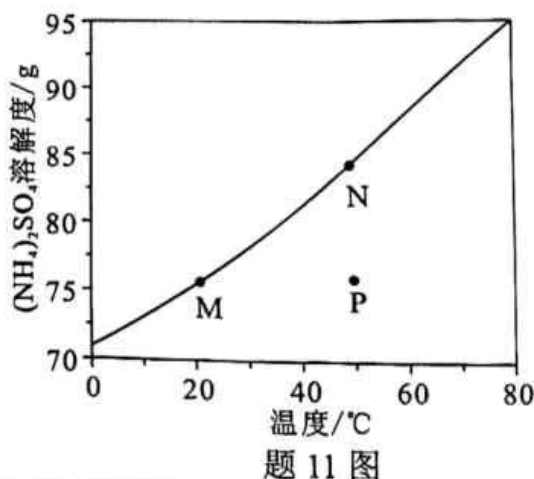


下列说法正确的是

- A. NCl_3 和 SiCl_4 均为极性分子
B. NCl_3 和 NH_3 中的 N 均为 sp^2 杂化
C. NCl_3 和 SiCl_4 的水解反应机理相同
D. NHCl_2 和 NH_3 均能与 H_2O 形成氢键

11. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶解度随温度变化的曲线如题 11 图所示, 关于各点对应的溶液, 下列说法正确的是

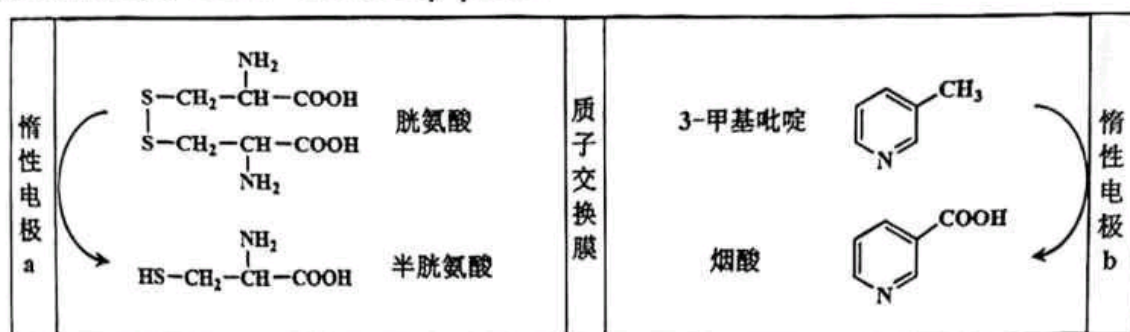
- A. M 点 K_w 等于 N 点 K_w
B. M 点 pH 大于 N 点 pH
C. N 点降温过程中有 2 个平衡发生移动
D. P 点 $c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$



题 11 图



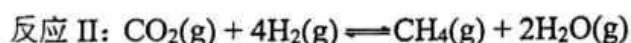
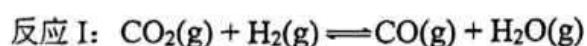
12. 电化学合成是一种绿色高效的合成方法。题 12 图是在酸性介质中电解合成半胱氨酸和烟酸的示意图。下列叙述错误的是



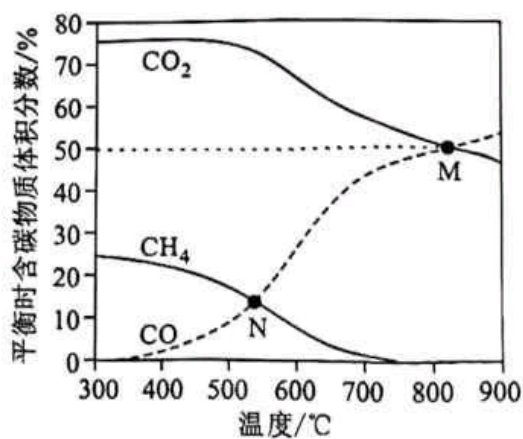
题 12 图

- A. 电极 a 为阴极
 B. H^+ 从电极 b 移向电极 a
 C. 电极 b 发生的反应为: $\text{C}_5\text{H}_5\text{N} + 2\text{H}_2\text{O} - 6\text{e}^- = \text{C}_5\text{H}_4\text{NO}_2 + 6\text{H}^+$
 D. 生成 3 mol 半胱氨酸的同时生成 1 mol 烟酸
13. 化合物 $\text{X}_3\text{Y}_7\text{WR}$ 和 $\text{X}_3\text{Z}_7\text{WR}$ 所含元素相同, 相对分子质量相差 7。1 mol $\text{X}_3\text{Y}_7\text{WR}$ 含 40 mol 质子。X、W 和 R 三种元素位于同周期, X 原子最外层电子数是 R 原子核外电子数的一半。下列说法正确的是
- A. 原子半径: $\text{W} > \text{R}$
 B. 非金属性: $\text{X} > \text{R}$
 C. Y 和 Z 互为同素异形体
 D. 常温常压下 X 和 W 的单质均为固体

14. 逆水煤气变换体系中存在以下两个反应:



在恒容条件下, 按 $V(\text{CO}_2) : V(\text{H}_2) = 1 : 1$ 投料比进行反应, 平衡时含碳物质体积分数随温度的变化如题 14 图所示。下列说法正确的是



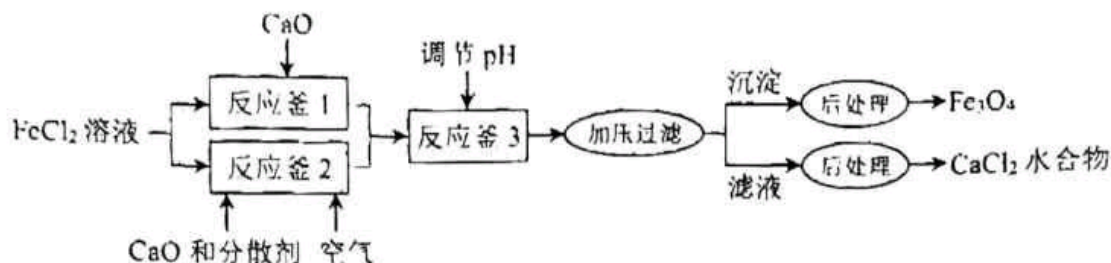
题 14 图

- A. 反应 I 的 $\Delta H < 0$, 反应 II 的 $\Delta H > 0$
 B. M 点反应 I 的平衡常数 $K < 1$
 C. N 点 H_2O 的压强是 CH_4 的 3 倍
 D. 若按 $V(\text{CO}_2) : V(\text{H}_2) = 1 : 2$ 投料, 则曲线之间交点位置不变



二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分) Fe_3O_4 是一种用途广泛的磁性材料，以 FeCl_2 为原料制备 Fe_3O_4 并获得副产物 CaCl_2 水合物的工艺如下。



25 $^{\circ}\text{C}$ 时各物质溶度积见下表：

物 质	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
溶度积 (K_{sp})	4.9×10^{-17}	2.8×10^{-39}	5.0×10^{-6}

回答下列问题：

(1) Fe_3O_4 中 Fe 元素的化合价是 +2 和 _____。 O^{2-} 的核外电子排布式为 _____。

(2) 反应釜 1 中的反应需在隔绝空气条件下进行，其原因是 _____。

(3) 反应釜 2 中，加入 CaO 和分散剂的同时通入空气。

① 反应的离子方程式为 _____。

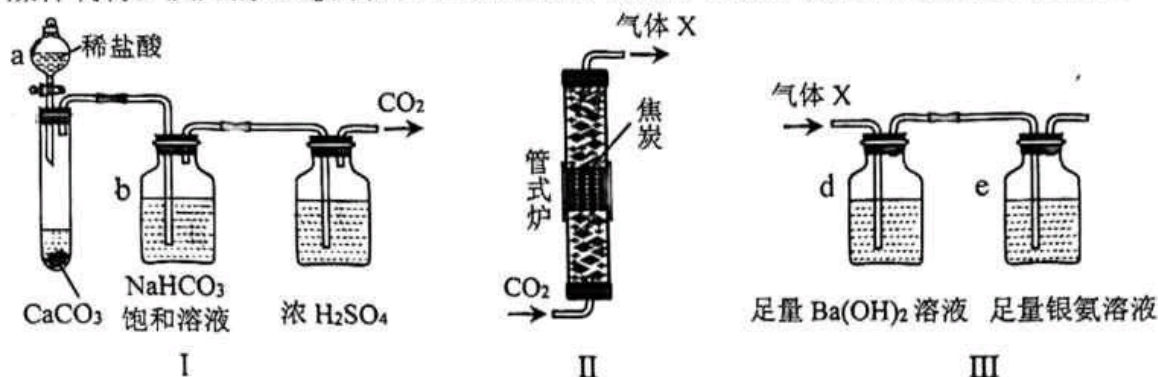
② 为加快反应速率，可采取的措施有 _____ (写出两项即可)。

(4) ① 反应釜 3 中，25 $^{\circ}\text{C}$ 时， Ca^{2+} 浓度为 5.0 mol/L，理论上 pH 不超过 _____。

② 称取 CaCl_2 水合物 1.000 g，加水溶解，加入过量 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，将所得沉淀过滤洗涤后，溶于热的稀硫酸中，用 0.1000 mol/L KMnO_4 标准溶液滴定，消耗 24.00 mL。滴定达到终点的现象为 _____，该副产物中 CaCl_2 的质量分数为 _____。



16. (15 分) 煤的化学活性是评价煤气化或燃烧性能的一项重要指标, 可用与焦炭(由煤样制得)反应的 CO_2 的转化率 α 来表示。研究小组设计测定 α 的实验装置如下:

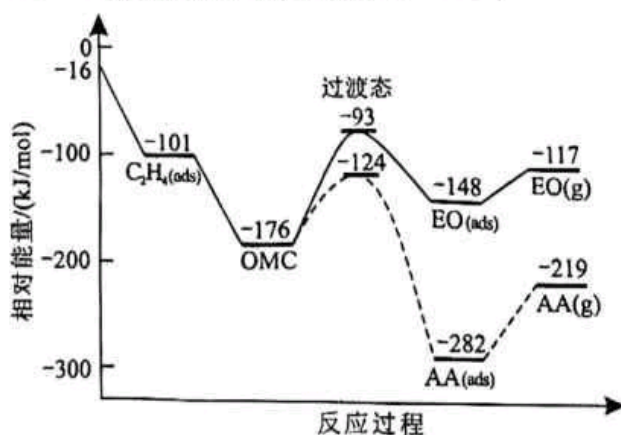


题 16 图

- (1) 装置 I 中, 仪器 a 的名称是_____; b 中除去的物质是_____ (填化学式)。
 - (2) ①将煤样隔绝空气在 $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ 加热 1 小时得焦炭, 该过程称为_____。
②装置 II 中, 高温下发生反应的化学方程式为_____。
 - (3) 装置 III 中, 先通入适量的气体 X, 再通入足量 Ar 气。若气体 X 被完全吸收, 则可依据 d 和 e 中分别生成的固体质量计算 α 。
①d 中的现象是_____。
②e 中生成的固体为 Ag, 反应的化学方程式为_____。
③d 和 e 的连接顺序颠倒后将造成 α _____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。
 - (4) 在工业上按照国家标准测定 α : 将干燥后的 CO_2 (含杂质 N_2 的体积分数为 n) 以一定流量通入装置 II 反应, 用奥氏气体分析仪测出反应后某时段气体中 CO_2 的体积分数为 m , 此时 α 的表达式为_____。
17. (14 分) 银及其化合物在催化与电化学等领域中具有重要应用。

- (1) 在银催化下, 乙烯与氧气反应生成环氧乙烷(EO)和乙醛(AA)。根据题 17-1 图所示, 回答下列问题:

- ①中间体 OMC 生成吸附态 $\text{EO}_{(\text{ads})}$ 的活化能为_____ kJ/mol 。
- ②由 $\text{EO}(\text{g})$ 生成 $\text{AA}(\text{g})$ 的热化学方程式为_____。



题 17-1 图



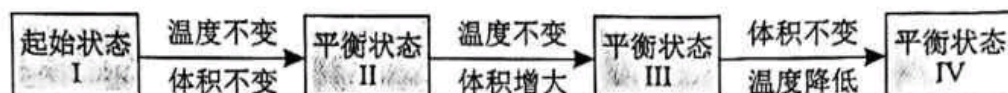
(2) 一定条件下, 银催化剂表面上存在反应: $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$, 该反应

平衡压强 p_e 与温度 T 的关系如下:

T/K	401	443	463
p_e/kPa	10	51	100

① 463 K 时的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} (\text{kPa})^{\frac{1}{2}}$ 。

② 起始状态 I 中有 Ag_2O 、 Ag 和 O_2 , 经下列过程达到各平衡状态:

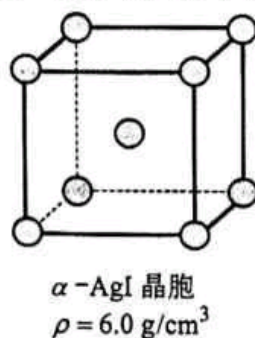
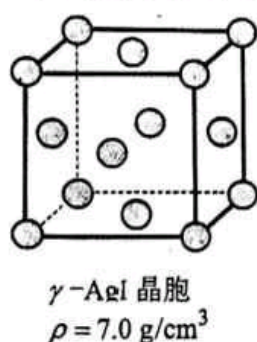


已知状态 I 和 III 的固体质量相等, 下列叙述正确的是_____ (填字母)。

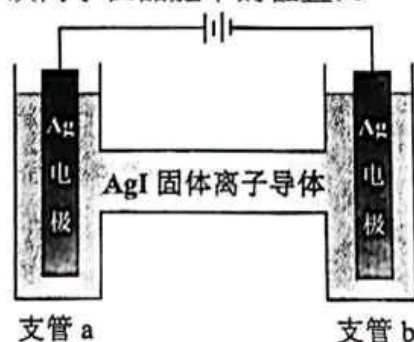
- A. 从 I 到 II 的过程 $\Delta S > 0$
- B. $p_e(\text{II}) > p_e(\text{III})$
- C. 平衡常数: $K(\text{II}) > K(\text{IV})$
- D. 若体积 $V(\text{III}) = 2V(\text{I})$, 则 $Q(\text{I}) = \sqrt{2} K(\text{III})$
- E. 逆反应的速率: $v(\text{I}) > v(\text{II}) = v(\text{III}) > v(\text{IV})$

③ 某温度下, 向恒容容器中加入 Ag_2O , 分解过程中反应速率 $v(\text{O}_2)$ 与压强 p 的关系为 $v(\text{O}_2) = k(1 - \frac{p}{p_e})$, k 为速率常数 (定温下为常数)。当固体质量减少 4% 时, 逆反应速率最大。若转化率为 14.5%, 则 $v(\text{O}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 k 表示)。

(3) $\alpha\text{-AgI}$ 可用作固体离子导体, 能通过加热 $\gamma\text{-AgI}$ 制得。上述两种晶体的晶胞示意图如题 17-2 图所示 (为了简化, 只画出了碘离子在晶胞中的位置)。



题 17-2 图



题 17-3 图

① 测定晶体结构最常用的仪器是_____ (填字母)。

- A. 质谱仪 B. 红外光谱仪 C. 核磁共振仪 D. X 射线衍射仪

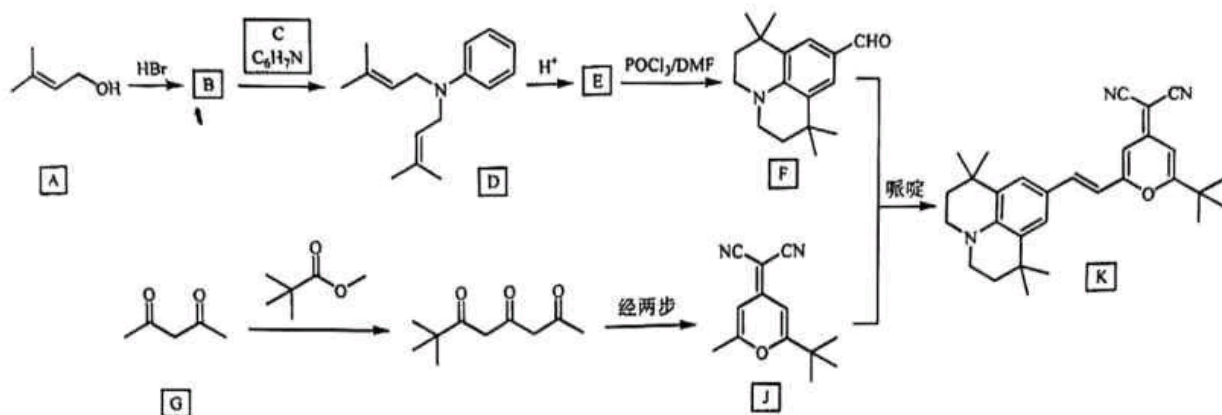
② $\gamma\text{-AgI}$ 与 $\alpha\text{-AgI}$ 晶胞的体积之比为_____。

③ 测定 $\alpha\text{-AgI}$ 中导电离子类型的实验装置如题 17-3 图所示。实验测得支管 a 中 AgI 质量不变, 可判定导电离子是 Ag^+ 而不是 I^- , 依据是_____。

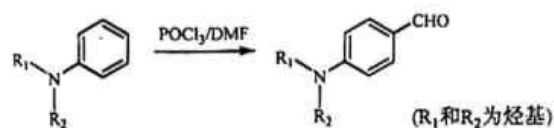


18. (15 分) 有机物 K 作为一种高性能发光材料, 广泛用于有机电致发光器件 (OLED)。

K 的一种合成路线如下所示, 部分试剂及反应条件省略。



已知以下信息:



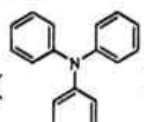
(1) A 中所含官能团名称为羟基和_____。

(2) B 的结构简式为_____。

(3) C 的化学名称为_____, 生成 D 的反应类型为_____。

(4) E 的结构简式为_____。

(5) G 的同分异构体中, 含有两个 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—}$ 的化合物有_____个 (不考虑立体异构体), 其中核磁共振氢谱有两组峰, 且峰面积比为 1:3 的化合物为 L, L 与足量新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应的化学方程式为_____。

(6) 以 J 和 N () 为原料, 利用上述合成路线中的相关试剂, 合成另一种用于 OLED 的发光材料 M (分子式为 $\text{C}_{46}\text{H}_{39}\text{N}_5\text{O}_2$)。制备 M 的合成路线为_____ (路线中原料和目标化合物用相应的字母 J、N 和 M 表示)。

