

高三化学试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 F 19 S 32 Fe 56 Cu 64 Br 80

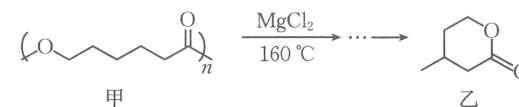
一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 八角楼的油灯是井冈山革命博物馆的馆藏之一,在这盏油灯下,毛泽东写下了《中国的红色政权为什么能够存在?》和《井冈山的斗争》两篇光辉著作,照亮了中国革命前进的方向。油灯采用铁质铸造,呈凹形锅状,内部可盛放清油(或桐油)及灯芯草。下列叙述错误的是

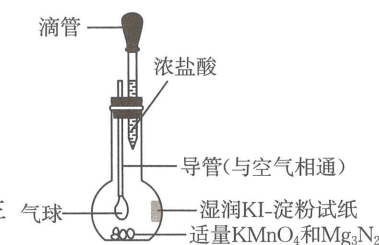


- A. 清油和桐油的主要成分为烃
 - B. 油灯长时间暴露在潮湿空气中易生锈
 - C. 灯芯草的主要成分为烃的衍生物
 - D. 油灯浸泡在稀硫酸中一段时间后会有气泡产生
2. 氢营养型产甲烷菌通过可逆代谢和互作机制,显著改变了地下甲烷的同位素特征,这对天然气勘探和地球碳循环研究提出了新的挑战,需在理论 and 应用层面进行系统性修正。下列说法正确的是
- A. $^{12}\text{CH}_4$ 和 $^{14}\text{CH}_4$ 互为同位素
 - B. 氢营养型产甲烷菌在高温下也能高效工作
 - C. 研究地下环境中甲烷的同位素平衡有助于天然气勘探
 - D. 甲烷分子的空间结构和 VSEPR 模型不一致
3. 下列离子方程式或化学方程式书写正确的是
- A. 向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴加 H_2SO_4 溶液产生白色沉淀: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 - B. 丙烯使溴的四氯化碳溶液褪色: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBr}_2$
 - C. 向酸性 KMnO_4 溶液中滴加 H_2O_2 溶液,溶液褪色并产生气泡: $2\text{MnO}_4^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{O}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
 - D. 向 AgCl 浊液中滴加 K_2S 溶液,白色浊液中产生黑色沉淀: $2\text{AgCl}(\text{s}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$

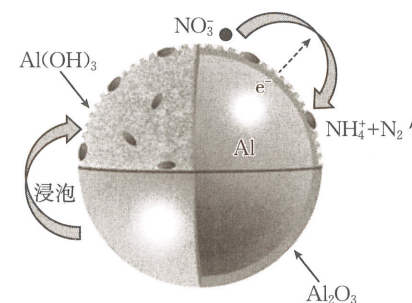
4. 吉林大学一团队利用低成本催化剂开启闭环回收,制备高附加值产品(如图,部分物质省略)。下列叙述正确的是



- A. 甲属于天然有机高分子材料
 - B. 甲可以在酸性或碱性条件下发生水解反应
 - C. 甲转化为乙的反应中,碳原子杂化类型发生变化
 - D. 乙分子中含有手性碳原子,且乙能使溴的四氯化碳溶液褪色
5. 某兴趣小组设计如图实验探究一系列物质的性质。挤压滴管,不同阶段发生不同化学反应。下列推断合理的是



- A. 若试纸变蓝色,则表明浓盐酸具有强挥发性
 - B. 若产生“白烟”,则 Mg_3N_2 和 H_2O 发生反应生成了 NH_3
 - C. 若气球变“瘪”,则表明烧瓶中一定发生了熵减反应
 - D. 其他条件不变,若用水替代浓盐酸,则烧瓶内也会产生“白烟”
6. 研究发现,浸泡活化零价铝能高效去除中性溶液中的硝酸盐,其反应机理如图所示。下列叙述错误的是



- A. 致密的 Al_2O_3 阻止铝和硝酸盐接触
 - B. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 具有多孔疏松的结构
 - C. Al 原子易失去最外层的 3 个电子
 - D. 去除 NO_3^- 的原理是 $2\text{NO}_3^- - 14\text{e}^- + 12\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
7. 金氢(天然氢)凭借零碳属性与丰富储量,被视为能源转型的关键突破口。下列叙述正确的是
- 已知:在 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 、 101 kPa 条件下,氢气的燃烧热 $\Delta H = -285.8\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,甲烷的燃烧热 $\Delta H = -890.3\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;热值指单位质量的燃料完全燃烧时放出的热量。
- A. 通常状况下,金氢燃烧时反应物总能量低于产物总能量
 - B. 相同条件下,金氢的热值高于甲烷的热值
 - C. 通常可采用排水法或向上排空气法收集金氢
 - D. 金氢在生产、生活中只作绿色能源使用

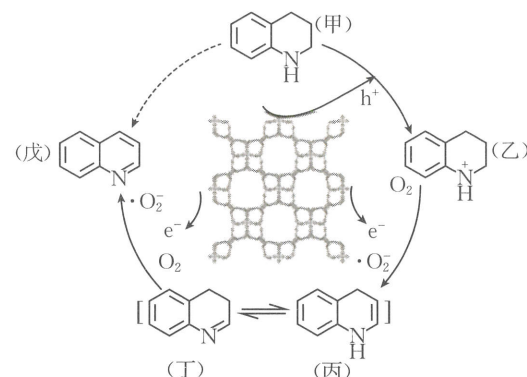
8. 下列实验现象与实验操作不匹配的是

选项	实验操作	实验现象
A	向盛有少量碳酸钙固体的试管中滴加稀硫酸	固体逐渐溶解直至消失,产生无色无味气体
B	向盛有新制氢氧化铜的试管中加入适量乙醛,加热	产生砖红色沉淀
C	向盛有 2.0 mL 溴乙烷的试管中加入适量氢氧化钠溶液,加热一段时间后,加入硝酸酸化,再滴加硝酸银溶液	产生淡黄色沉淀
D	向盛有少量二氧化锰固体的试管中加入过氧化氢溶液	产生大量无色气体

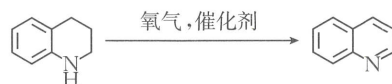
9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

- A. 标准状况下, 22.4 L 戊烷中含 σ 键数目为 $16N_A$
 B. 1 mol 甘油所含 sp^3 杂化的原子数目为 $3N_A$
 C. 常温下, 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{HPO}_3$ 溶液含阴离子总数小于 $0.1N_A$
 D. 16.8 g 铁粉在高温下与水蒸气完全反应时转移的电子数目为 $0.8N_A$

10. 清华大学和上海科技大学开发出了 3D-COF 光催化氧化脱氢制喹啉(如图,部分产物和条件省略)工艺。下列叙述正确的是

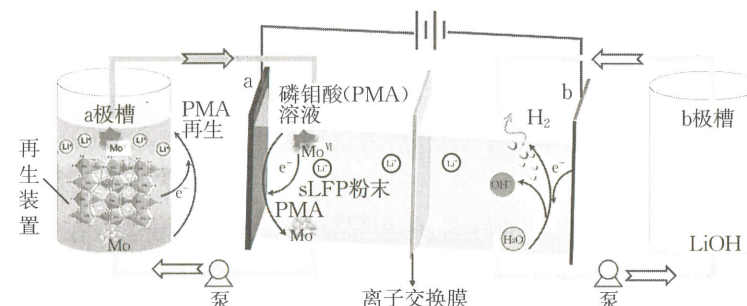


已知:光照到催化剂表面产生电子和“空穴(h^+)”,它们启动反应:

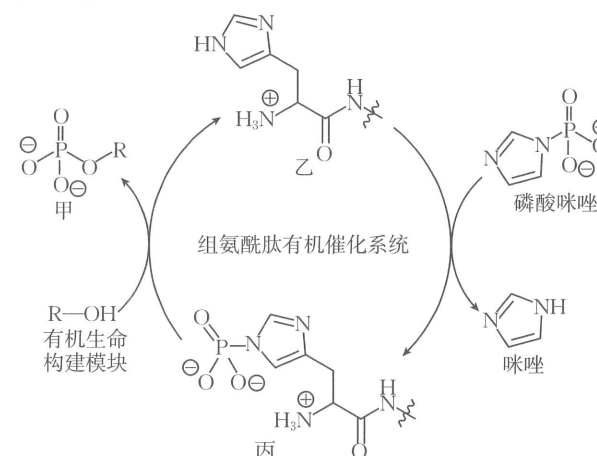


- A. 生成 0.1 mol 乙需要“空穴”的数目约为 6.02×10^{23}
 B. 丙与丁之间的转化没有破坏化学键
 C. 其他条件不变,光越强,产生 h^+ 速率越大
 D. 甲具有碱性,而戊没有碱性
11. 短周期主族元素 W、R、X、Y、Z 的原子序数依次增大,基态 W 原子核外 s、p 能级上的电子数之比为 4:1,基态 R 原子的价层电子排布式为 ns^nnp^{2n} ,在牙膏中添加含 X 的化合物可预防龋齿,工业上通过电解熔融 YZ_2 制备 Y 的单质。下列叙述正确的是
- A. 简单离子半径: $Y > R > X$
 B. RX_2 分子是非极性分子
 C. 熔点: $\text{YR} < \text{YZ}_2 < \text{YX}_2$
 D. W 的最高价氧化物对应的水化物为弱酸
12. 某研究人员以磷钼酸(PMA)溶液作为阳极液,与 sLFP 粉末进行快速的固液氧化还原反应。高氧化性的 PMA 从 sLFP 中选择性提锂后,被还原的物质通过蠕动泵泵入阳极室中电化

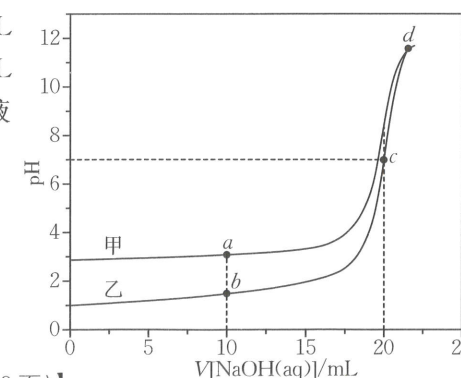
再生,用于后续锂的持续提取。下列叙述正确的是



- A. 电极 a 发生还原反应,锂离子进入溶液
 B. 电极 b 附近溶液 pH 降低,可回收绿氢燃料
 C. PMA 溶液可以循环利用,体现绿色化学要求
 D. 收集 11.2 L(标准状况) H_2 时向阴极迁移 0.5 mol Li^+
13. 研究发现,组氨酰胺有机催化循环实现了有机分子的磷酸化,能促进生命关键分子的合成(如图)。下列有关说法错误的是



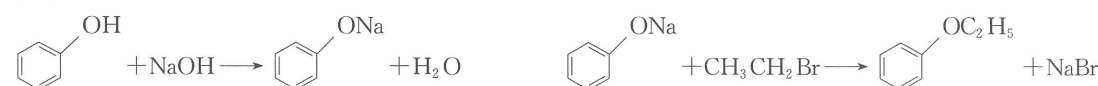
- A. 磷酸基团的空间结构为平面三角形,这决定丙只能从一个特定方向进行取代反应
 B. 有机生命构建模块与磷酸基团反应时,其反应活性与分子中官能团的电子云密度有关
 C. 咪唑环上的一个 N 原子可以提供孤电子对与金属离子形成配位键,轨道以“头碰头”形式重叠
 D. 乙和丙中肽键的存在使得其具有一定的稳定性,因为肽键中的 C—N 键具有部分双键性质
14. 常温下,分别向 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸、20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸 (HAc) 溶液中滴加 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液,溶液 pH 与 NaOH 溶液体积的关系如图所示。下列叙述正确的是



二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分) 苯乙醚具有类似丁香的香气,可用于调配化妆品,也可作为风味增强剂。某小组在实验室条件下制备苯乙醚。回答下列问题:

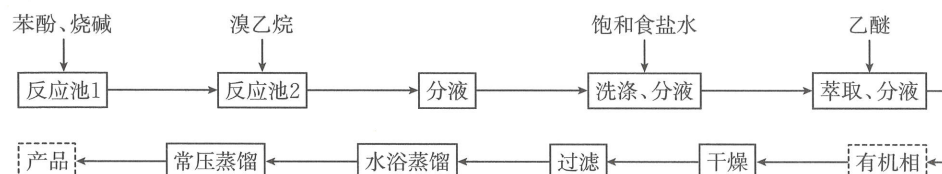
【反应方程式】



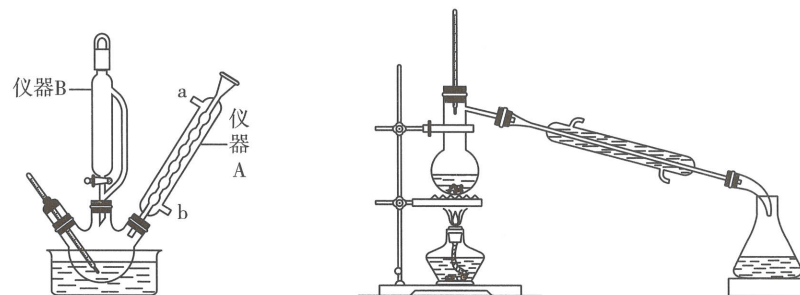
【实验试剂】

7.5 g (约 0.08 mol) 苯酚, 13 g (8.9 mL, 约 0.12 mol) 溴乙烷, 5 g (0.125 mol) 氢氧化钠, 乙醚, 食盐, 无水氯化钙。

【实验步骤】

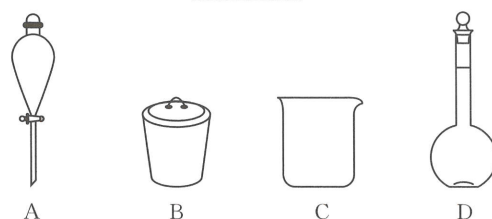


【实验装置】



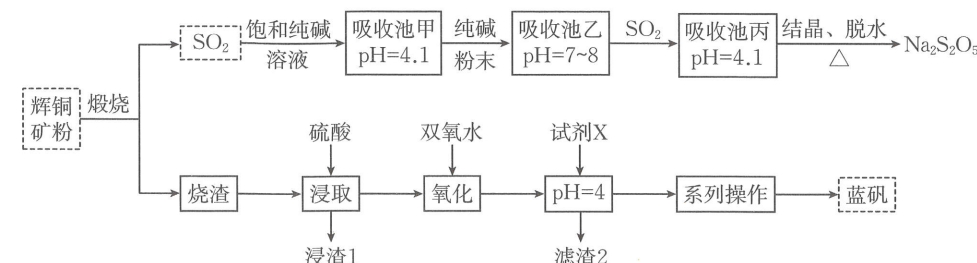
已知: 乙醚的沸点为 34.6°C , 苯乙醚的沸点为 170°C ; $\text{CaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的脱水温度在 160°C 至 225°C 之间。

- (1) 向图 1 三颈瓶中加入 7.5 g 苯酚、5 g NaOH 和 4 mL 水, 控制温度在 $80\sim 90^\circ\text{C}$, 慢慢滴加 8.9 mL 溴乙烷, 反应完毕后, 加入 20 mL 水使固体溶解。仪器 B 的名称是_____, 仪器 A 的进水口是_____ (填“a”或“b”)。
- (2) 完成分液操作不需要选用的仪器有_____ (填标号)。



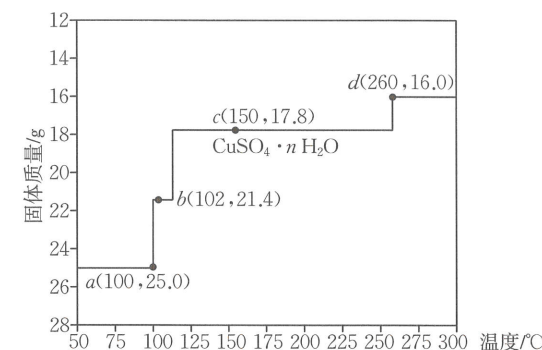
- (3) 用饱和食盐水洗涤“有机相”的目的是_____, “干燥”中加入无水氯化钙的作用是_____。
- (4) 如果省略“过滤”操作, 本实验产率_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。
- (5) “水浴蒸馏”时, 先逸出的物质是_____ (填名称), 利用图 2 装置蒸馏产品, 温度计指示温度为_____ $^\circ\text{C}$ 。

- (6) 已知最终收集产品的质量为 5.0 g, 本实验产率约为_____ (结果保留三位有效数字)。
16. (14 分) 焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 常作食品加工的抗氧化剂, 蓝矾常作游泳池的消毒剂。以辉铜矿 (主要成分是 Cu_2S , 含少量 FeS 、 SiO_2) 为原料制备蓝矾和焦亚硫酸钠的流程如图所示。回答下列问题:

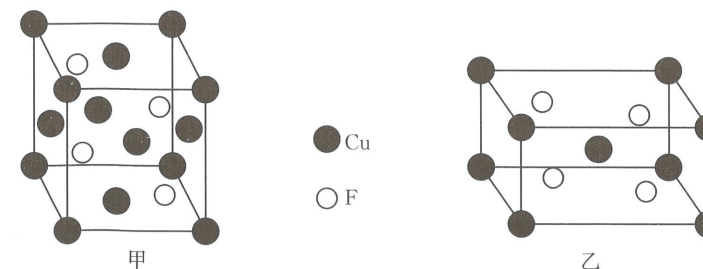


已知: $\text{pH}=4$ 时 Fe^{3+} 完全沉淀, $\text{pH}=7.8$ 时 Cu^{2+} 开始沉淀。

- (1) 基态 Cu 原子的价层电子排布式为_____。
- (2) 吸收池甲中主要溶质是_____ (填化学式)。
- (3) “煅烧”时主要包括 $\text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$ 等过程, Cu_2S 与 Cu_2O 反应生成 Cu 的化学方程式为_____。
- (4) 为了提高产品纯度, 试剂 X 宜选择_____ (填化学式, 写一个即可)。
- (5) 蓝矾热失重图像如图所示。

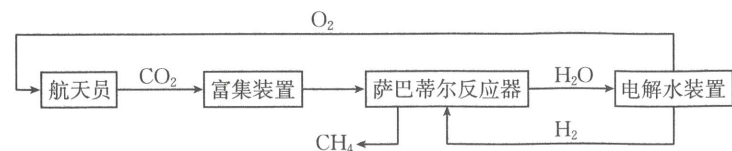


- ① “系列操作”中“干燥”适宜选择下列温度中的_____ (填标号)。
a. $20\sim 50^\circ\text{C}$ b. $80\sim 100^\circ\text{C}$ c. $102\sim 150^\circ\text{C}$ d. $250\sim 280^\circ\text{C}$
 - ② 图像中 c 点对应硫酸铜晶体中结晶水数目 n 为_____。
- (6) 铜和氟组成的两种化合物的晶胞如图甲、乙所示 (白球均位于晶胞体内)。



- ① 图甲晶胞中, 与铜原子等距离且最近的铜原子有_____ 个。
- ② 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 图乙晶胞 (长方体) 底边长分别为 a pm、b pm, 高为 c pm, 图乙对应晶体的密度为_____ (填含 a、b、c、 N_A 的计算式) $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

17. (15分)载人航天器中 O_2 再生原理如图所示。



- i. $CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H_1$ (萨巴蒂尔反应)
 ii. $CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_2 = -206.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 iii. $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) \quad \Delta H_3 = -41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

回答下列问题:

(1) 上述反应涉及的物质中,属于由极性键构成的非极性分子的是_____ (填化学式)。

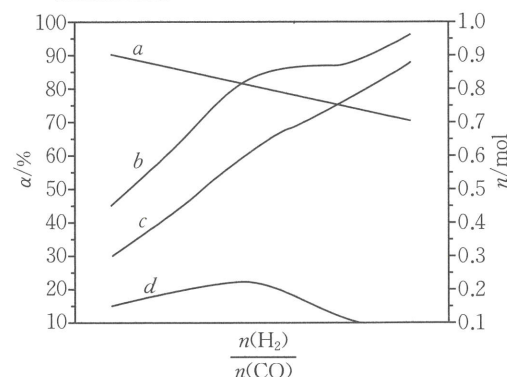
(2) $\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 已知几种共价键键能数据如下:

共价键	H—H	H—O	C≡O	C=O
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	436	467	a	799

根据上述信息,计算 $a =$ _____。

(4) 一定温度下,在刚性密闭容器中充入一定量的 H_2 和 1 mol CO ,平衡时 H_2 和 CO 的转化率(α)及 CH_4 和 CO_2 的物质的量(n)随 $\frac{n(H_2)}{n(CO)}$ 变化的情况如图所示。图中表示平衡时 CO 转化率的曲线是_____ (填字母),判断的依据是_____。



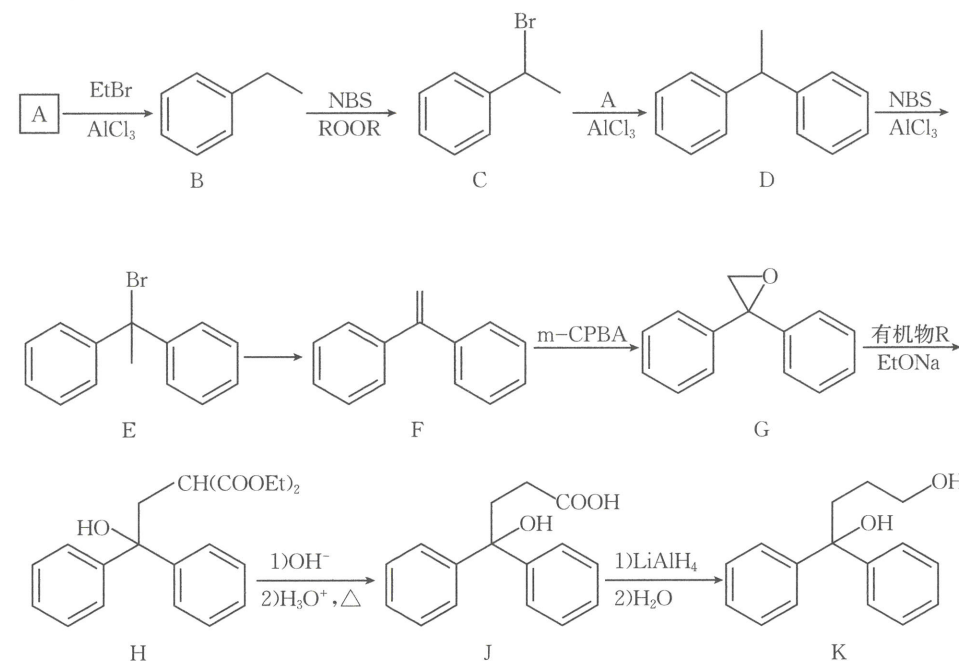
(5) 某温度下,在恒容密闭容器中充入 1 mol CO 和 2.1 mol H_2 ,只发生反应 ii 和反应 iii,初始压强为 124 kPa,达到平衡时 CO 转化率为 50%, CH_4 的选择性为 80%。平衡时 $p(H_2)$ 为 _____ kPa;反应 iii 的平衡常数 K_p 为 _____ (用分数表示或结果保留 2 位小数)。

已知:用分压计算的平衡常数称为压强平衡常数(K_p),分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数。

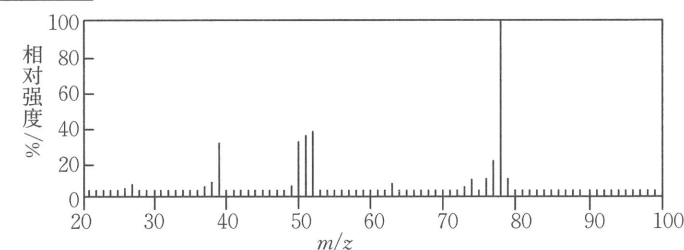
$$CH_4 \text{ 的选择性} = \frac{n(CH_4)}{n(CO_2) + n(CH_4)} \times 100\%$$

(6) 电解水装置中采用酸性电解质溶液,再生 O_2 的电极反应式为_____。

18. (15分)芳香二醇(K)是合成某香料的中间体,其一种合成路线如图所示(Et 是乙基的缩写)。回答下列问题:



(1) A 的质谱如图所示, $A \rightarrow B$ 的反应类型是 _____, B 的名称是 _____, H 中官能团的名称是 _____。



(2) $E \rightarrow F$ 的反应试剂、条件是 _____。

(3) 已知 $G \rightarrow H$ 的原子利用率为 100%,则有机物 R 的结构简式为 _____。

(4) $LiAlH_4$ 的阴离子空间结构是 _____。

(5) J 在一定条件下能合成高聚物,其化学方程式为 _____。

(6) M 是 K 的同分异构体,同时具备下列条件的 M 有 _____ 种(不考虑立体异构)。

①含 2 个苯环;②1 mol M 能与 2 mol $NaOH$ 反应;③含 $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ -C- \\ | \\ CH_2CH_3 \end{array}$ 且 $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ -C- \\ | \\ CH_2CH_3 \end{array}$ 在两

个苯环之间。

写出其中核磁共振氢谱有 6 组峰且峰面积比为 2 : 4 : 4 : 2 : 3 : 3 的 M 的结构简式: _____。