

湖南师大附中 2024 届高三三月考试卷（六）

化学

注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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。
- 考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回。


可能用到的相对原子质量：H~1 C~12 N~14 O~16 Al~27 S~32 Cl~35.5 Fe~56

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与生产、生活息息相关。下列说法正确的是（ ）

- 锅炉内壁安装镁合金防止受腐蚀，利用的是电解原理
- 电子跃迁到激发态过程中释放能量产生紫色光，因此钾盐可用作紫色烟花的原料
- 牙膏中添加氟化物用于预防龋齿是利用了氧化还原反应的原理
- 食品袋中放入盛有硅胶和铁粉的透气小袋的目的是防止食物受潮、氧化

2. 下列有关化学用语表示正确的是（ ）

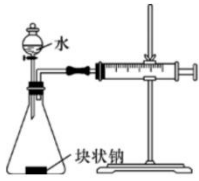
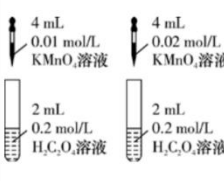
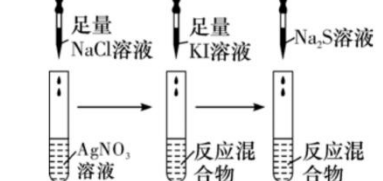

A. 乙炔分子的空间填充模型：

B. N, N-二甲基甲酰胺的结构简式：

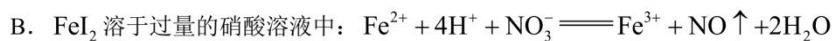
C. NH_4Cl 在水中的电离方程式： $\text{NH}_4\text{Cl} \square \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$

D. N_2 的电子式： $:\text{N}:::\text{N}:$

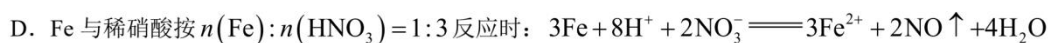
3. 下列有关装置选择、操作、原理或现象的描述正确的是（ ）

			
<p>A. 通过注射器活塞右移，验证 Na 与 H_2O 反应放热</p>	<p>B. 探究浓度对反应速率的影响</p>	<p>C. 沉淀溶解转化实验，说明 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI}) > K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})\text{SO}_2$</p>	<p>D. 测定中和反应的反应热</p>

4. 下列离子方程式书写正确的是（ ）



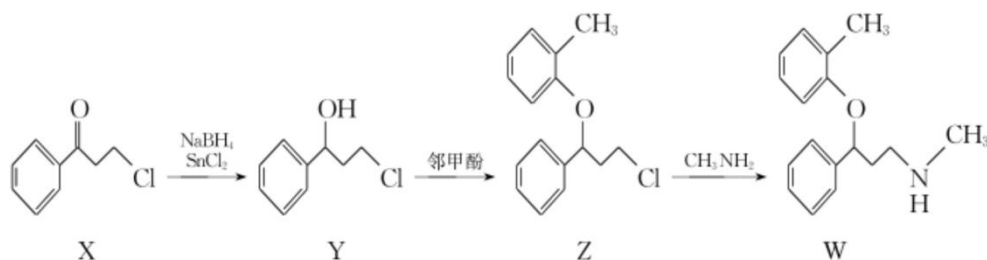
C. 向硫酸铝铵 $[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2]$ 溶液中滴加足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液:



5. 下列说法不正确的是 ()

- A. 氯乙酸、二氯乙酸、三氯乙酸、三氟乙酸的酸性依次增强
- B. 等质量的甲烷和苯完全燃烧, 前者消耗的氧气更多
- C. 100mL pH=3 的盐酸和醋酸溶液, 分别与一定量锌反应生成等量氢气时, 前者耗时短
- D. H_2O 、 HF 、 NH_3 、 PH_3 的沸点依次降低

6. 治疗注意力缺陷的药物托莫西汀 (W) 的一种新合成路线如图所示:



下列说法正确的是 ()

- A. X 分子中最多有 8 个碳原子共平面
- B. X、Y 分子中均含有手性碳原子
- C. Z 的分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{OCl}$
- D. 上述流程中涉及的反应类型有还原反应、取代反应

7. 化合物 $\text{Z}_2(\text{WY}_4)_3 \cdot 18\text{X}_2\text{Y}$ 可在水处理中作絮凝剂。X、Y、Z、W 为短周期元素且原子序数依次增加, Y 的质子数是 W 的原子序数的一半。该化合物的热重分析曲线如图 1 所示。向 1mol $\text{Z}_2(\text{WY}_4)_3$ 溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的沉淀量图像如图 2。则下列叙述正确的是 ()

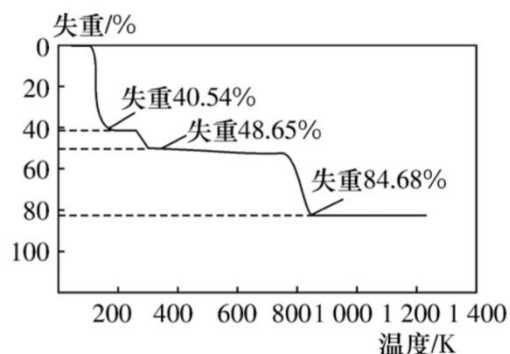


图1

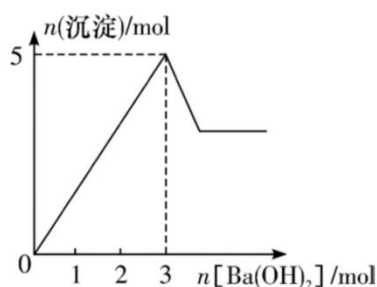
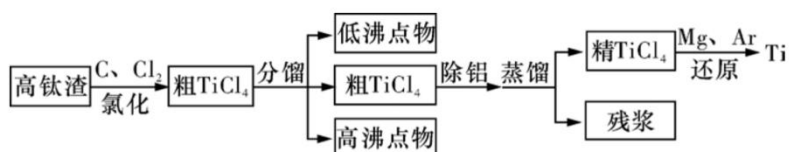


图2

- A. X、Y、Z、W 的单质常温下均为固体
- B. Z、W 的简单离子半径的大小顺序为 $Z^{3+} > W^{2-}$
- C. 200K 热分解将失去 18 个 X_2Y
- D. 1100K 热分解后生成固体化合物 Z_2Y_3 ，且工业上通过电解熔融的 Z_2Y_3 制备单质 Z

8. 钛是一种活泼金属。从高钛渣（主要为 TiO_2 ）中提炼海绵钛的流程如下：

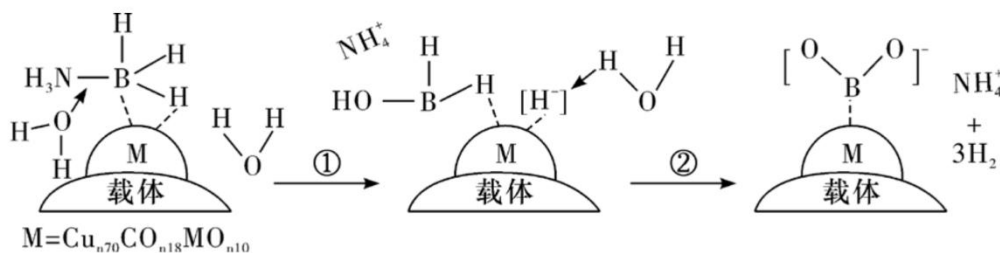


氯化后的粗 $TiCl_4$ 中含有 $FeCl_3$ 、 $SiCl_4$ 、 $AlCl_3$ 等杂质，相关物质的沸点如下表：

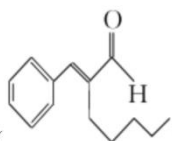
化合物	$TiCl_4$	$FeCl_3$	$SiCl_4$	$AlCl_3$
沸点/ $^{\circ}C$	136	310	56.5	180

下列说法不正确的是（ ）

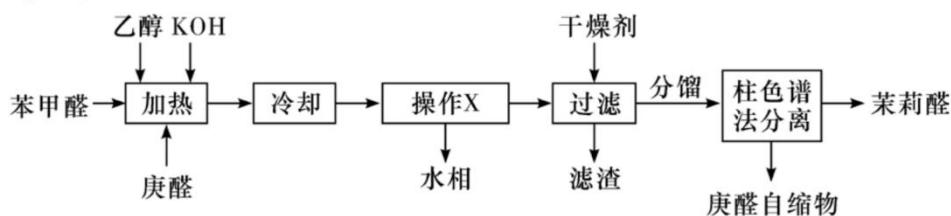
- A. 若“氯化”反应的尾气中的 HCl 和 Cl_2 经吸收可得粗盐酸、 $FeCl_3$ 溶液，则尾气的吸收液依次是 H_2O 、 $FeCl_2$ 溶液、 $NaOH$ 溶液
- B. “分馏”得到的低沸点物为 $SiCl_4$ ，高沸点物为 $FeCl_3$
- C. 已知“除铝”的方法是用水湿润的活性炭加入到粗 $TiCl_4$ ，目的是将 $AlCl_3$ 转化为 $Al(OH)_3$ 而除去
- D. “还原”过程中还原剂可以选择金属镁，气氛可以选择 N_2
9. 一种合金 M 催化 BH_3NH_3 水解释氢的反应机理如图所示。下列说法不正确的是（ ）



- A. 总反应 $\Delta S > 0$ B. 加入 NaOH 可制得更纯的 H₂
- C. BH₃NH₃ 分子中存在配位键 D. 若将 H₂O 换成 D₂O 则可释放出 HD



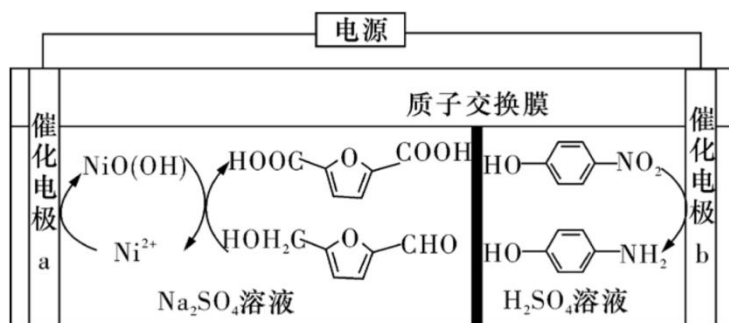
10. 茉莉醛 () 是一种合成香料, 制备茉莉醛的工艺流程如图所示, 下列说法错误的是 ()



已知: ①庚醛易自身缩合生成与茉莉醛沸点接近的产物; ②柱色谱法: 先将液体样品从柱顶加入, 流经吸附柱时, 即被吸附在柱的上端, 然后从柱顶加入洗脱剂, 由于吸附剂对各组分吸附能力不同, 各组分随洗脱剂以不同速度沿柱下移, 从而达到分离的效果。

- A. 乙醇的主要作用是作溶剂
- B. “操作 X” 为水洗、分液
- C. 可将最后两步“分馏”和“柱色谱法分离”替换为“真空减压蒸馏”
- D. “柱色谱法分离”过程中, 洗脱剂加入速度不宜过快

11. 电有机合成相对于传统有机合成具有显著优势, 利用如图装置实现电催化合成 2, 5-呋喃二甲酸。下列说法正确的是 ()



- A. 催化电极 a 连接电源的负极

B. 阴极区溶液中 $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 增大

C. 阳极区的总反应为 $\text{HOH}_2\text{C}-\text{C}_5\text{H}_3\text{O}-\text{CHO} - 6\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{HOOC}-\text{C}_5\text{H}_3\text{O}-\text{COOH} + 6\text{H}^+$

D. 4mol Ni^{2+} 在催化电极 a 放电可同时生成 1mol 对氨基苯酚

12. 某小组同学探究不同条件下氯气与二价锰化合物的反应，实验记录如下：

序号	实验方案		实验现象
	实验装置	试剂 a	
①		水	产生黑色沉淀，放置后不发生变化
②		5% NaOH 溶液	产生黑色沉淀，放置后溶液变为紫色，仍有沉淀
③		40% NaOH 溶液	产生黑色沉淀，放置后溶液变为紫色，仍有沉淀
④		取③中放置后的悬浊液 1mL，加入 4mL 40% NaOH 溶液	溶液紫色迅速变为绿色，且绿色缓慢加深
⑤		取③中放置后的悬浊液 1mL，加入 4mL H_2O	溶液紫色缓慢加深

⑤资料：水溶液中， MnO_2 为棕黑色沉淀， $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 为白色沉淀， MnO_4^{2-} 呈绿色；浓碱性条件下，

MnO_4^- 可被 OH^- 还原为 MnO_4^{2-} ； NaClO 的氧化性随碱性增强而减弱。

下列说法错误的是（ ）

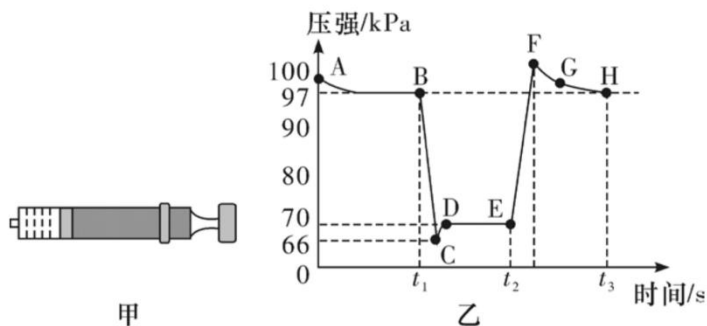
A. 对比实验①和②可知，碱性环境中，二价锰化合物可被氧化到更高价态

B. ④中溶液紫色迅速变为绿色的可能原因是： MnO_4^- 被 OH^- 还原生成 MnO_4^{2-}

C. ⑤中紫色缓慢加深的主要原因是： $3\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$

D. ③中未得到绿色溶液，可能是因为 MnO_4^{2-} 被氧化为 MnO_4^- 的反应速率快于 MnO_4^- 被还原为 MnO_4^{2-} 的反应速率

13. 利用传感技术可探究压强对 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 化学平衡移动的影响。往注射器中充入适量 NO_2 气体如图甲所示；恒定温度下，再分别在 t_1 、 t_2 时快速移动注射器活塞后保持活塞位置不变，测得注射器内气体总压强随时间变化的曲线如图乙所示。下列说法错误的是（ ）

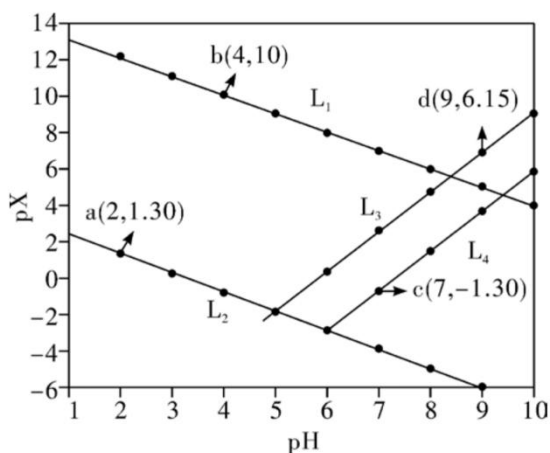


- A. 在 B、E 两点，对应的正反应速率： $v(B) > v(E)$
- B. C 点到 D 点平衡逆向移动，针筒内气体颜色 D 点比 B 点深
- C. B、H 两点，对应的 NO_2 浓度相等
- D. 在 E、F、H 三点中，H 点的气体平均相对分子质量最大

14. 常温下，分别在 $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 HNO_2 溶液中滴加 NaOH 溶液，溶液中 pX

$[\text{pX} = -\lg c(\text{X})]$ ，X 代表 Mn^{2+} 、 Zn^{2+} 、 OH^- ， $\frac{c(\text{NO}_2^-)}{c(\text{HNO}_2)}$ 与 pH 关系如图所示。已知：

$K_{\text{sp}}[\text{Mn}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2]$ 。下列叙述错误的是 ()



- A. 图中 L_2 代表 $\frac{c(\text{NO}_2^-)}{c(\text{HNO}_2)}$ ， L_3 代表 Zn^{2+}
- B. 室温下， $K_{\text{sp}}[\text{Mn}(\text{OH})_2]$ 的数量级为 10^{-11}
- C. 同时产生两种沉淀时， $\frac{c(\text{Mn}^{2+})}{c(\text{Zn}^{2+})} = 10^{3.45}$

D. $Mn(OH)_2$ 、 $Zn(OH)_2$ 均能溶于亚硝酸溶液

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (13 分) 苯甲酸乙酯可用于配制香水、香精和人造精油，也大量用于食品中，实验室制备苯甲酸乙酯的原理为：

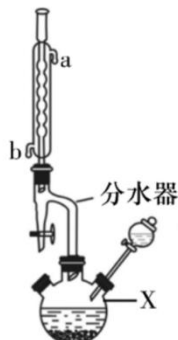


已知：I. 分水器可以储存冷凝管冷凝的液体，当液面达到支管口时上层液体可回流到反应器中，通过下端活塞可以将密度较大的下层液体排放出去。

II. “环己烷-乙醇-水”会形成共沸物（沸点 62.6°C ），一些有机物的物理性质如表所示：

物质	颜色、状态	沸点 ($^\circ\text{C}$)	密度 ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	溶解性
苯甲酸	无色晶体	249 (100 $^\circ\text{C}$ 升华)	1.27	微溶于水，易溶于乙醇、乙醚等有机溶剂
苯甲酸乙酯	无色液体	212.6	1.05	微溶于热水，与乙醇、乙醚混溶
乙醇	无色液体	78.3	0.79	与水互溶
环己烷	无色液体	80.8	0.73	不溶于水

实验装置如图所示（加热及夹持装置已省略），实验步骤如下：



①在 X 中加入 12.20g 苯甲酸、20mL 环己烷、5mL 浓硫酸和少许碎瓷片，并通过分液漏斗加入 60mL（过量）乙醇；

②控制温度在 $65\sim 70^\circ\text{C}$ 加热回流 2h，期间不时打开旋塞放出分水器中液体；

③反应结束后，将 X 内反应液依次用水、饱和 Na_2CO_3 溶液、水洗涤。用分液漏斗分离出有机层，水层经碳酸氢钠处理后用适量乙醚萃取分液，然后合并至有机层；

④向③中所得有机层中加入氯化钙，蒸馏，接收 $210\sim 213^\circ\text{C}$ 的馏分，得到产品 12.00mL。

请回答下列问题：

(1) 仪器 X 的名称为_____；其最适宜规格为_____（填字母）。

A. 100mL B. 150mL C. 250mL D. 500mL

(2) 冷凝管的进水口为_____（填“a”或“b”）。

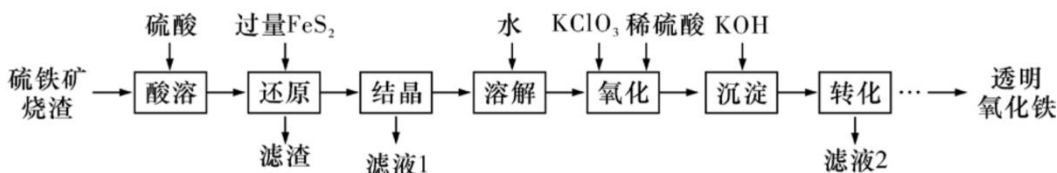
(3) “加热回流”时，装置宜采用的加热方法是_____，判断反应完成的实验现象为_____。

(4) 使用分水器能提高酯的产率，原因是_____（用平衡移动的原理解释）。

(5) 若步骤③加入的饱和 Na_2CO_3 溶液不足，在之后蒸馏时，蒸馏烧瓶中可见到白烟生成，产生该现象的原因是_____。

(6) 本实验得到的苯甲酸乙酯的产率为_____（结果保留 3 位有效数字）；若步骤③中水层未用乙醚萃取，则测定结果_____（填“偏高”“偏低”或“无影响”）。

16. (16 分) 由硫铁矿烧渣（主要成分为 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 Al_2O_3 和 SiO_2 ）得到绿矾 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)，然后制取透明氧化铁颜料的流程如下：

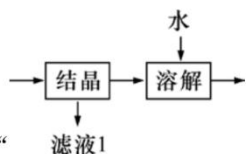


已知：①透明氧化铁又称纳米氧化铁，粒子直径极其微小（10~90nm），包括氧化铁黄（ FeOOH ）和氧化铁红（ Fe_2O_3 ），难溶于水；②“还原”时， Fe^{3+} 能将 FeS_2 中的硫元素氧化为+6 价。

回答下列问题：

(1) “滤渣”中的主要成分有过量的 FeS_2 和_____（填化学式）。

(2) “还原”过程中涉及的离子方程式为_____。

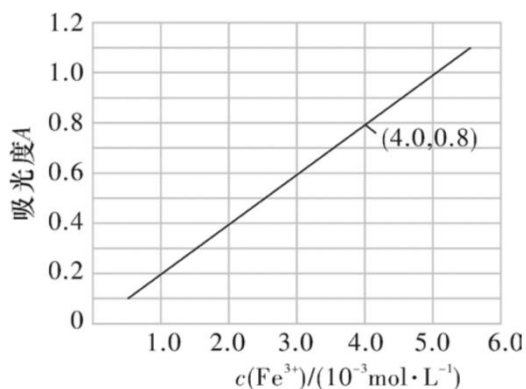


(3) 流程中“_____”环节的的目的是_____。

(4) “沉淀”采用分批加入 KOH 溶液，并不断搅拌，这样操作不但可以得到色泽纯正的氢氧化铁，而且还可以_____。

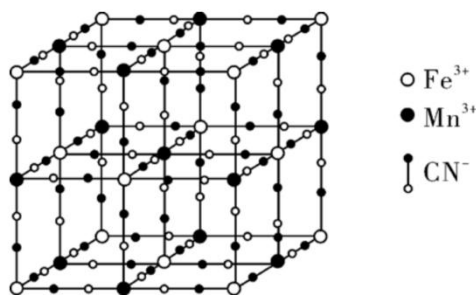
(5) 可用分光光度法测定制得的透明氧化铁中氧化铁黄和氧化铁 1.2 红的含量。已知 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 的吸光度 A

（对特定波长光的吸收程度）与 Fe^{3+} 标准溶液浓度的关系如图所示：



称取 3.47g 透明氧化铁，用稀硫酸溶解并定容至 1L，准确移取该溶液 10.00mL，加入足量 KSCN 溶液，再用蒸馏水定容至 100mL。测得溶液吸光度 $A = 0.8$ ，则透明氧化铁中氧化铁红(Fe_2O_3)的质量分数为_____ % (保留小数点后一位)。

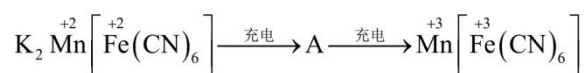
(6) $\text{Mn} \left[\text{Fe}(\text{CN})_6 \right]^{+3}$ 可用作钾离子电池的正极材料，其晶胞结构如下图所示：



① 距离 Mn^{3+} 最近的 Fe^{3+} 有_____ %个。

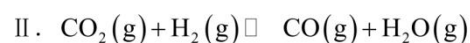
② 第三电离能 I_3 : $\text{Mn} > \text{Fe}$ ，结合原子结构解释原因：_____ %。

③ $\text{Mn} \left[\text{Fe}(\text{CN})_6 \right]$ 放电后转化为 $\text{K}_2\text{Mn} \left[\text{Fe}(\text{CN})_6 \right]$ ，充电时物质的变化如下：



写出充电时生成 A 的电极反应式：_____ (请标注 A 中 Fe 和 Mn 的化合价)。

17. (14 分) 研究 CO_2 资源的综合利用，对实现“碳达峰”和“碳中和”有重要意义。已知：



(1) 一定条件下，速率常数与活化能、温度的关系式为 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (R 、 C 为常数， k 为速率常数，

E_a 为活化能， T 为温度)。一定温度下，反应 I 的速率常数在不同催化剂 (Cat1、Cat2) 作用下，与温度的关系如图 1 所示。

在 Cat2 作用下，该反应的活化能 E_a 为_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；催化效果更好是_____ (填“Cat1”或“Cat2”)。

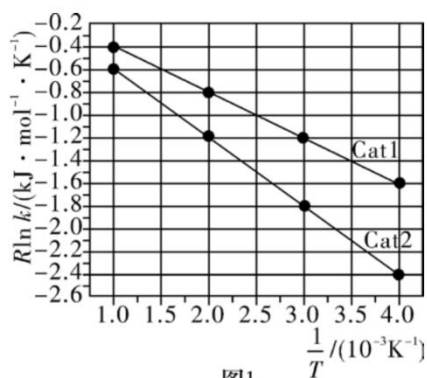


图1

(2) CO_2 在 Cu-ZnO 催化下, 同时发生反应 I、II; 此方法是解决温室效应和能源短缺问题的重要手段。保持温度 T 时, 在容积不变的密闭容器中, 充入一定量的 CO_2 及 H_2 ; 起始及达到平衡时 (t min 时恰好达到平衡), 容器内各气体物质的量及总压强如下表:

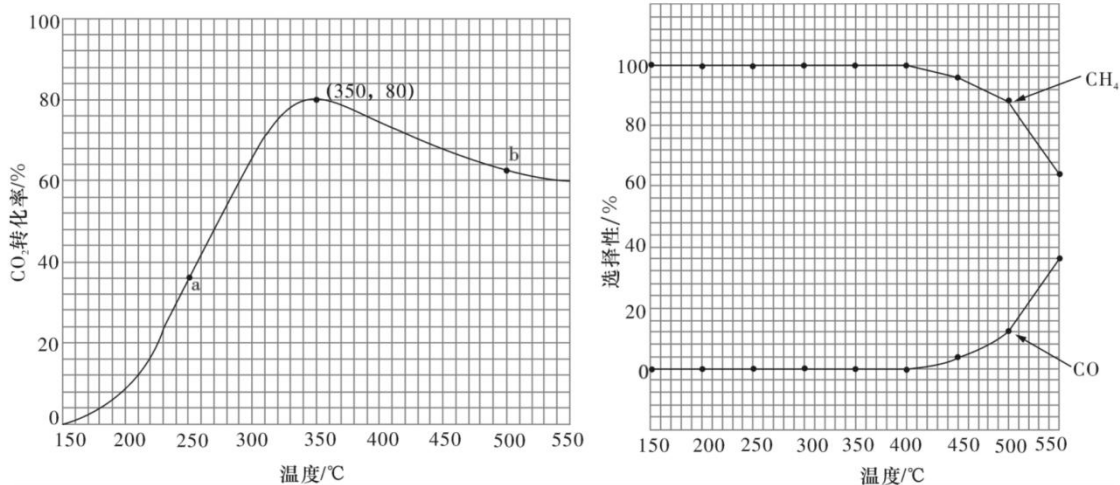
	物质的量/mol					总压强/kPa
	CO_2	H_2	$CH_3OH(g)$	CO	$H_2O(g)$	
起始	0.5	0.9	0	0	0	p_0
平衡			n		0.3	p

若反应 I、II 均达到平衡时, $p_0 = 1.4p = 1400kPa$; 则表中 $n =$ _____; $0 \sim t$ min 内, CO_2 的分压变化率为 _____ $kPa \cdot min^{-1}$; 反应 I 的平衡常数 $K_p =$ _____ $(kPa)^{-2}$ 。

(3) CO_2 催化加氢制甲烷涉及的反应主要有:

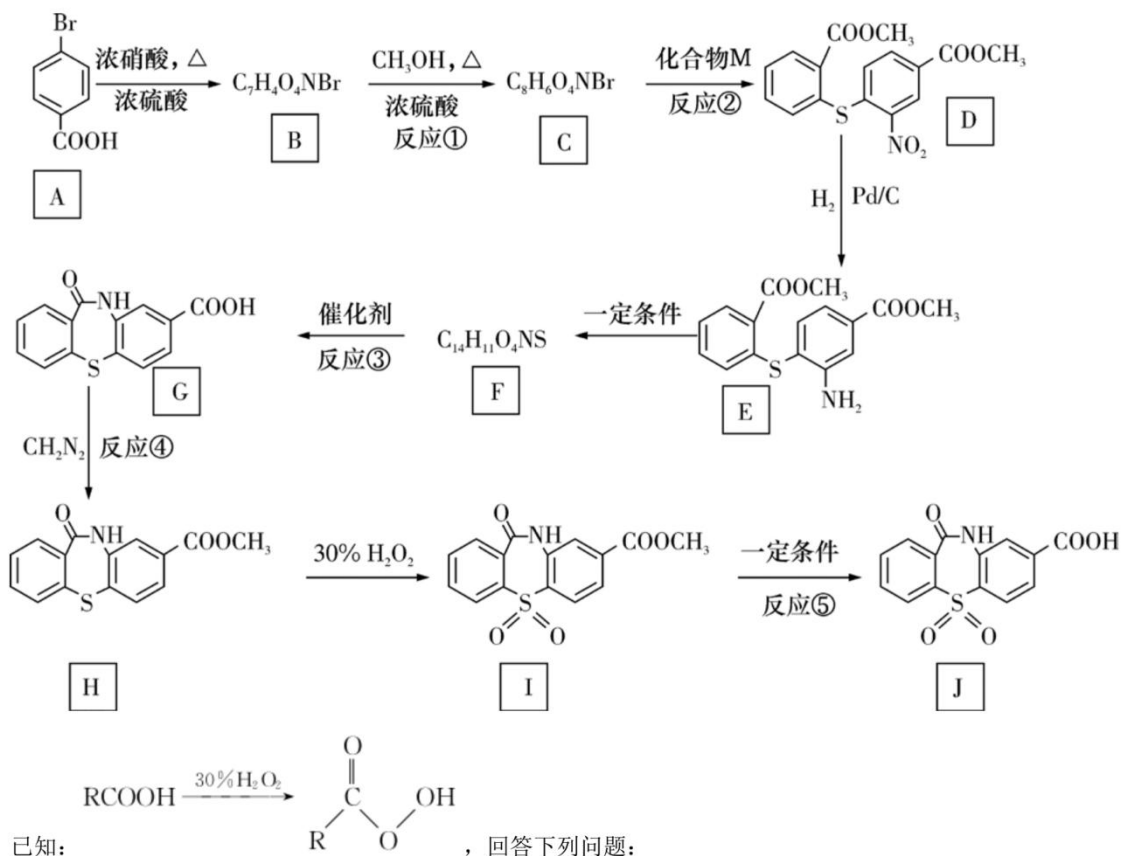


若将 CO_2 和 H_2 按体积比为 1:4 混合 ($n_{总} = 5mol$), 匀速通入装有催化剂的反应容器中, 发生上述反应 (包括主反应和副反应)。反应相同时间, CO_2 转化率、 CH_4 和 CO 选择性随温度变化的曲线分别如图所示。

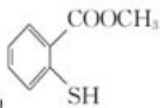


- ①a 点的正反应速率和逆反应速率的大小关系为 $v_{\text{正}}(a)$ _____ (填 “>” “=” 或 “<”) $v_{\text{逆}}(a)$ 。
- ②催化剂在较低温度时主要选择 _____ (填 “主反应” 或 “副反应”)。
- ③350~400°C 时: CO₂ 转化率呈现减小的变化趋势, 其原因是 _____。

18. (15 分) 乙肝新药的中间体化合物 J 的一种合成路线如图:

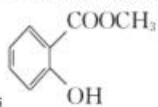


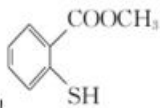
(1) A 的化学名称为____，C 中含氧官能团的名称为____。



(2) M 的结构简式为

①M 中电负性最强的元素是____。



②M 与  相比，M 的水溶性更____ (填“大”或“小”)，原因是____。

(3) 写出反应③的化学方程式：_____。

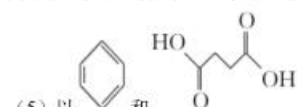
(4) 化合物 Q 是 A 的同系物，相对分子质量比 A 的多 14；Q 的同分异构体中，同时满足下列条件 (不考虑立体异构)：


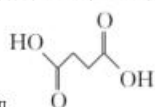
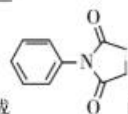
a. 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应；

b. 能发生银镜反应；

c. 苯环上有 2 个取代基；

其中核磁共振氢谱有五组峰，且峰面积之比为 2:2:1:1:1 的结构简式为_____。



(5) 以  和  为原料，参照上述合成路线，设计三步合成  的路线 (无机试剂 OH^- 任选)。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (网址: www.zizzs.com) 和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注自主选拔在线官方微信号: **zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线