

成都石室中学 2024—2025 学年度上期高 2025 届 11 月半期考试

化 学


(全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟)

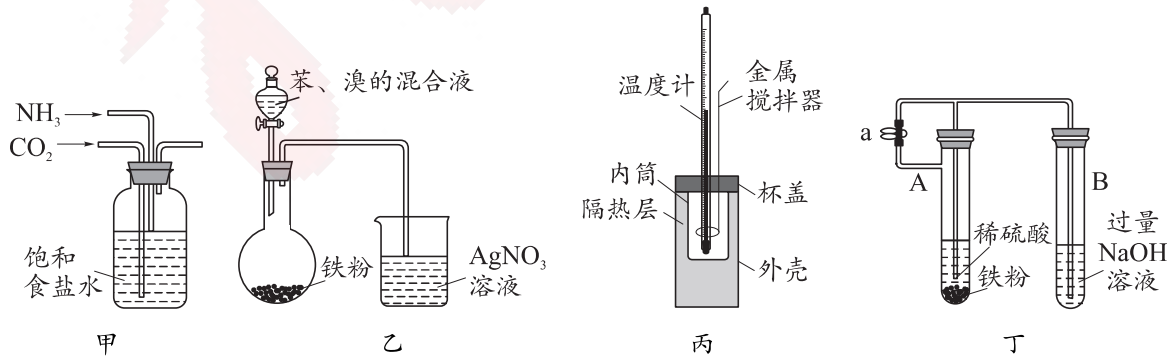
注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在本试卷和答题卡相应位置上。
 - 作答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 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。答案不能答在试卷上。
 - 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答。答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上;如需改动,先画掉原来的答案,然后再写上新答案;不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
 - 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后,将试卷和答题卡一并交回。
- 可能用到的相对原子质量: H—1 O—16 Fe—56 Ni—59 La—139

第 I 卷(选择题,共 42 分)

一、选择题:本大题共 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。

- 化学与生产、生活密切相关。下列关于物质的性质和用途对应关系说法正确的是
 - NaClO 溶液具有氧化性,可作消毒剂
 - SO₂ 具有漂白性,可作银耳漂白剂
 - 银氨溶液具有碱性,用以检验还原糖
 - SiO₂ 的硬度较大,用于制备光导纤维
- 下列有关化学用语或图示表达正确的是
 - CO₂ 的电子式: $\cdot\ddot{O}:\ddot{C}:\ddot{O}\cdot$
 - NH₃ 的球棍模型: 
 - 一元酸次磷酸(H₃PO₂)的结构简式: $\text{HO}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{P}}}-\text{OH}$
 - 聚 1,3-丁二烯的顺式结构: $\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$
- 下图实验装置和操作能达到实验目的的是



- 利用甲装置先通氨气后通 CO₂ 制备小苏打
 - 利用乙装置制备溴苯并验证有 HBr 生成
 - 利用丙装置测定中和热
 - 利用丁装置制备 Fe(OH)₂
- 下列离子方程式书写正确的是
 - 泡沫灭火器的反应原理: $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$

B. 用食醋处理水垢中的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$: $2\text{H}^+ + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 向 H_2^{18}O 中加入 Na_2O_2 , 产生无色气体: $2\text{H}_2^{18}\text{O} + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + {}^{18}\text{O}_2 \uparrow$

D. 将 ICl 滴入 NaOH 溶液中: $\text{ICl} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{IO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$

5. VCl_3 在电子、光学和高分子材料等领域具有重要的应用。下面是制备 VCl_3 的两种方法:

方法一: 将 V_2O_3 与 SOCl_2 在反应容器中加热到 200°C , 经 24 h 反应制得 VCl_3 , 其化学方程式为 $\text{V}_2\text{O}_3 + \text{SOCl}_2 \rightarrow \text{VCl}_3 + \text{SO}_2$ (未配平);

方法二: 利用 V_2O_5 与 S_2Cl_2 反应制备: $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{S}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{VCl}_3 + \text{SO}_2 + \text{S} \downarrow$ (未配平)。

下列有关说法不正确的是

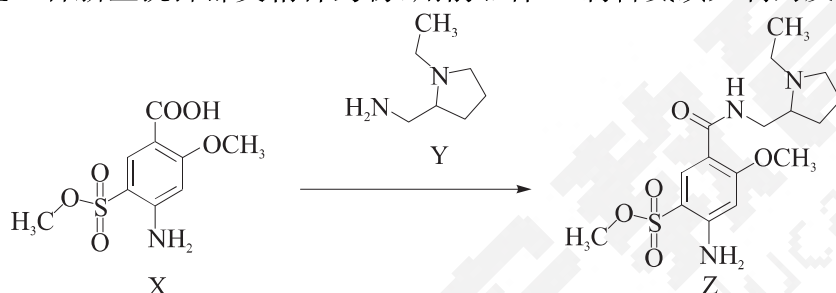
A. 制备等量 VCl_3 , 方法二较方法一更环保

B. S_2Cl_2 中含有的 σ 键数目为 $3N_A$

C. 方法一中生成 2 mol VCl_3 时, 则标准状况下生成 SO_2 的体积为 67.2 L

D. 方法二中生成 2 mol VCl_3 时, 转移的电子数为 $7.5N_A$

6. 氨磺必利(Z)是一种新型抗抑郁类精神药物, 用前驱体 X 制备氨磺必利的反应如下:



下列说法正确的是

A. X 是一种芳香烃

B. X 所有碳原子不可能位于同一平面

C. Y 中含有两个手性原子

D. Z 在胃酸中最多可以水解为两种有机物

7. 世界是物质的, 物质是变化的。下列选项所表示的物质间转化关系均能一步转化的是

A. $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

B. $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO} \rightarrow \text{HClO} \rightarrow \text{HCl}$

C. $\text{Na} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$

D. $\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

8. X、Y、Z、W、Q 五种短周期元素, 原子序数依次增大, X 的外层电子数是其内层电子数的两倍, 同周期 Z 元素原子的 s 能级电子数等于 p 能级电子数, Y 原子的未成对电子数是不同周期的基态 W 的 3 倍, Q 与 X 同族。下列说法不正确的是

A. 简单气态氢化物的键角: $\text{X} > \text{Z}$

B. Z 与 W 形成的化合物可能既能溶于强酸也能溶于强碱

C. Z 与 X、Q 均能形成极性键组成的非极性分子

D. 最高价氧化物的水化物的酸性: $\text{Y} > \text{X} > \text{Q}$

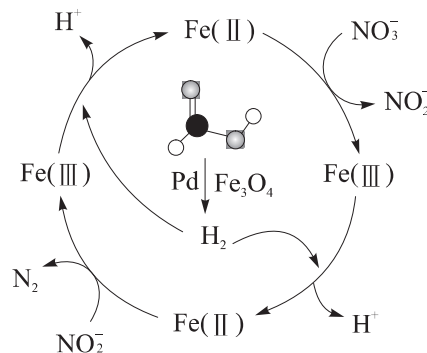
9. 硝酸盐污染已成为一个日益严重的环境问题, 甲酸 (HCOOH) 在纳米级 Pd 表面分解为活性 H_2 和 CO_2 , 再经下列历程实现 NO_3^- 的催化还原, 进而减少污染。已知 $\text{Fe}(\text{II})$ 、 $\text{Fe}(\text{III})$ 表示 Fe_3O_4 中二价铁和三价铁。下列说法错误的是

A. 将催化剂处理成纳米级颗粒可增大甲酸分解的速率

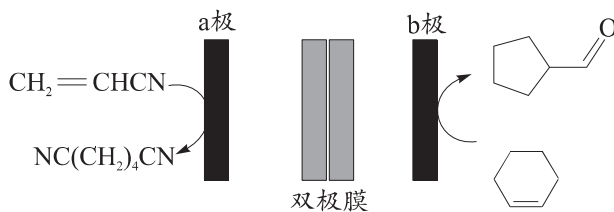
B. HCOOH 分解时, 碳氢键和氧氢键发生了断裂

C. H_2 在反应过程中生成的 H^+ 可调节体系 pH, 有增强 NO_3^- 氧化性的作用

D. 在整个历程中, 1 mol H_2 可还原 1 mol NO_3^-



10. 以天然气燃料电池(熔融 K_2CO_3 为电解质)为电源, 采用电化学方法制备有机物, 模拟装置如图所示。a 极、b 极为惰性电极, 双极膜中水会解离出 H^+ 和 OH^- 并向两极迁移。下列叙述正确的是



A. 每生成 1 mol $\text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$, 双极膜中有 2 mol OH^- 向 a 极迁移

B. b 极反应式为 $\text{C}_6\text{H}_{10} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}_5\text{H}_9\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$

C. 在天然气燃料电池的正极上持续充入空气即可连续放电

D. 消耗 2.24 L CH_4 (标准状况) 理论上可以制备 0.2 mol $\text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$

11. 下列实验操作、现象及结论都正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	检验久置 FeCl_2 溶液是否完全变质, 向溶液中滴加酸性 KMnO_4 溶液	KMnO_4 溶液的紫红色褪去	久置溶液中有 Fe^{2+}
B	向盛有 10~15 滴某液态有机物的试管中滴入 2 滴 AgNO_3 溶液, 振荡, 静置	未观察到浅黄色沉淀出现	该有机物中不含溴原子 ($-\text{Br}$)
C	向蔗糖溶液中加入稀硫酸, 水浴加热, 再加入少量新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液	无砖红色沉淀生成	蔗糖未发生水解
D	向盛有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体的试管中加入 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液 (已知 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液为中性)	白色固体溶解	NH_4^+ 促进 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的沉淀溶解平衡向溶解方向移动

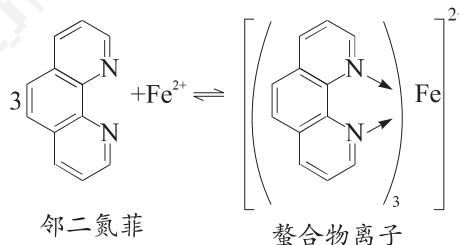
12. 邻二氮菲能与 Fe^{2+} 发生显色反应, 生成橙红色螯合物, 用于 Fe^{2+} 的检验, 化学反应如下。下列说法正确的是

A. 邻二氮菲的核磁共振氢谱有 6 组吸收峰

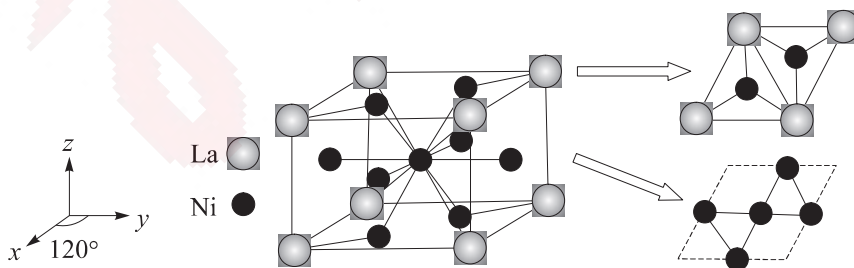
B. 元素的电负性: $\text{C} > \text{N} > \text{Fe}$

C. 每个螯合物离子中含有 2 个配位键

D. 用邻二氮菲检验 Fe^{2+} 时, 需要调节合适的酸碱环境



13. 镧镍合金是一种储氢材料, 其晶胞可认为由两种结构不同的层交替堆积而成, 如下图所示, 该合金的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。已知该合金的晶胞中最多可容纳 9 个氢原子。下列叙述错误的是



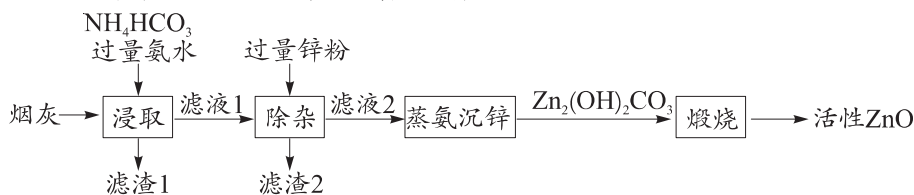
A. 基态 Ni 原子的价电子排布式为 $3\text{d}^8 4\text{s}^2$

B. 该合金的化学式为 LaNi_5

C. 设 La 的原子坐标为 $(0, 0, 0)$, 则晶胞底面上 Ni 的原子坐标为 $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, 0)$ 或 $(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}, 0)$

D. 假定吸氢后体积不变, 则合金中氢的最大密度为 $\frac{9}{434}\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

14. 利用化工厂产生的烟灰(ZnO的质量分数为 ω ,还含有少量CuO、MnO₂、FeO等杂质)制备活性ZnO的工艺流程如图。下列说法错误的是

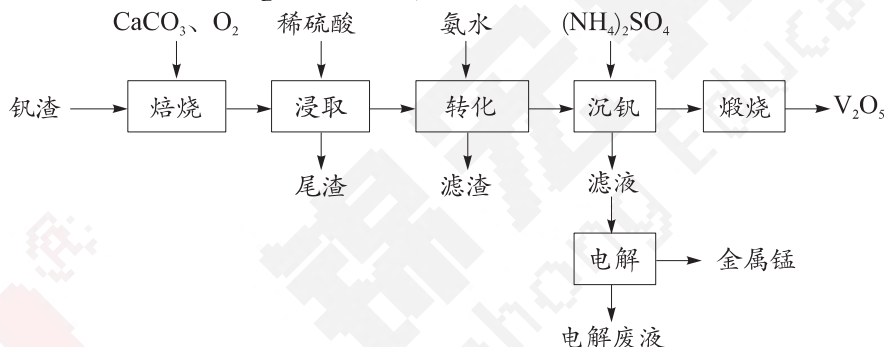


- A. 由滤液1中的阳离子主要含有 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 NH_4^+ 可知,滤渣1中含有FeO和MnO₂
 B. “除杂”工序反应的离子方程式: $\text{Zn} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} = \text{Cu} + [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
 C. “蒸氨沉锌”“煅烧”时产生的气体可返回到“浸取”工序中循环使用
 D. 从 m kg烟灰中得到活性ZnO a kg,则ZnO的回收率为 $\frac{100a}{m\omega}\%$

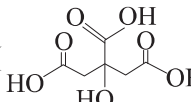
第Ⅱ卷(非选择题,共58分)

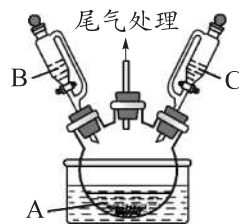
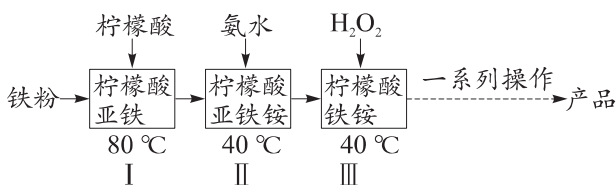
二、非选择题:本大题共4小题,共58分。

15. (14分)钒作为一种重要的战略金属,素有“现代工业味精”的美誉。一种从转炉钒渣(主要成分为FeV₂O₄、CaO、Al₂O₃、MgO、MnO₂等)提取钒的工艺流程如下:



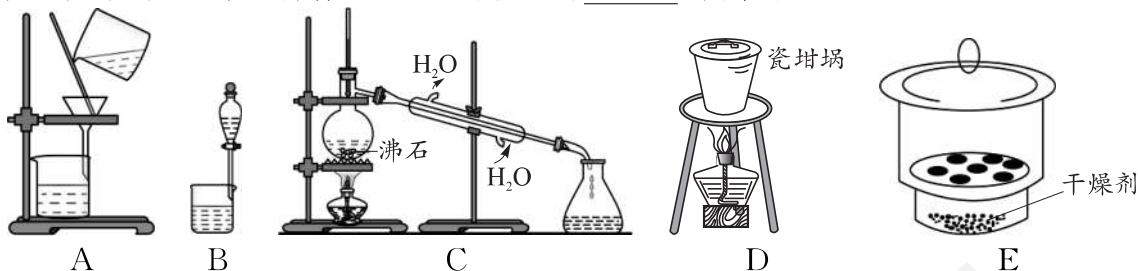
请回答下列问题:

- (1)“焙烧”过程中,FeV₂O₄转化为Ca₂V₂O₇和Fe₂O₃,该反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 ▲。
 (2)“浸取”过程中,钒转化为VO₂⁺,写出该步骤主要反应的化学方程式: ▲,写出尾渣的一种用途: ▲。
 (3)已知:VO₃⁻ + 2H⁺ ⇌ VO₂⁺ + H₂O,“转化”步骤中应控制pH值为6,目的是 ▲,若K_{sp}[Fe(OH)₃] = 1.3 × 10⁻³⁸,此时c(Fe³⁺) = ▲ mol/L。
 (4)“沉钒”的目的是生成NH₄VO₃,则该步骤需加入饱和(NH₄)₂SO₄溶液的原因是 ▲，“电解”步骤中电解废液经回收铵盐后,滤液应返回 ▲ 步骤循环使用。
 (5)工业上也常用铝热反应来制备单质钒,写出V₂O₅发生铝热反应的化学方程式: ▲。
16. (13分)柠檬酸铁铵[(NH₄)₃Fe(C₆H₅O₇)₂]易溶于水,不溶于乙醇等有机溶剂,是一种含铁量较高的补铁剂。实验室利用柠檬酸()制备柠檬酸铁铵的步骤如下:



回答下列问题:

- (1) 仪器 B 的名称是 ▲, 步骤 I 中, 用稍过量的柠檬酸溶液的原因为 ▲。
 (2) 步骤 I 中制备柠檬酸亚铁($\text{FeC}_6\text{H}_6\text{O}_7$)的化学方程式为 ▲。
 (3) 步骤 II、III 中均需控温 40°C 的原因是 ▲。
 (4) 完成流程中“一系列操作”所需要的装置有 ▲ (填序号)。

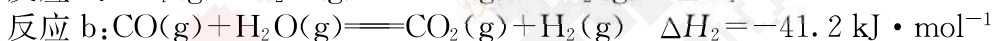
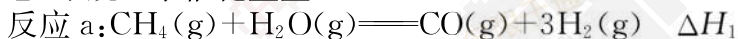


- (5) 实验室制得含有杂质的柠檬酸铁铵常标记为 $(\text{NH}_4)_x\text{Fe}_y(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$ (Fe 为正三价)。将 $m\text{ g}$ 实验室产品分为两等份, 一份在空气中充分灼烧, 冷却称量得 0.32 g 红色固体。另一份配成 250.00 mL 溶液, 取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中, 向锥形瓶中加入足量的甲醛溶液, 反应原理: $4\text{NH}_4^+ + 6\text{HCHO} \rightleftharpoons 3\text{H}^+ + 6\text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+$ [与 NaOH 反应时, $1\text{ mol}(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+$ 与 1 mol H^+ 相当]。摇匀、静置 5 min 后, 加入 $1\sim 2$ 滴酚酞试液, 用 0.1 mol/L NaOH 标准溶液滴定至终点, 消耗 NaOH 标准溶液的体积为 16.00 mL 。

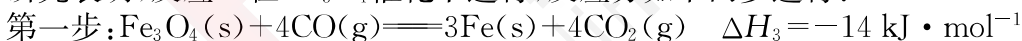
- ① 则 $x =$ ▲。
 ② 下列操作使测定的 y 值偏大的是 ▲ (填序号)。
 A. 分成两等份时, 第一份的质量小于第二份的质量
 B. 在空气中灼烧时, 产品没有完全反应就冷却、称量
 C. 用滴定管量取 25.00 mL 溶液时, 先俯视、后仰视读数
 D. 用 NaOH 标准溶液滴定时, 开始时尖嘴有气泡, 结束时无气泡

17. (16分) 甲烷的催化重整是制备氢气的重要方法, 可提高资源综合利用效率。

I. 甲烷—水催化重整



(1) 研究表明, 反应 b 在 Fe_3O_4 催化下进行, 反应分如下两步进行:



(2) 气体分子可与金属表面之间形成共价键, 据此可利用铜—铈氧化物选择性催化氧化除去 H_2 中少量 CO , 机理如图 1 所示。

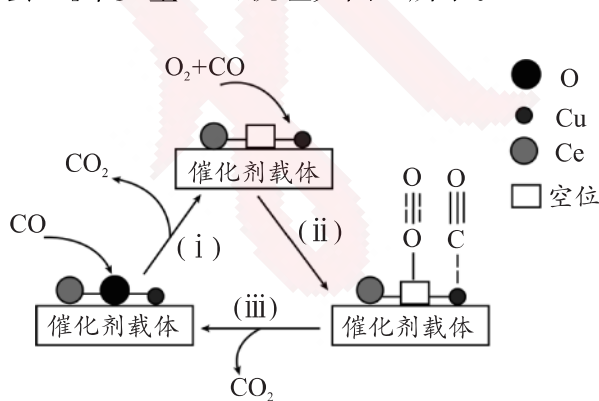


图 1

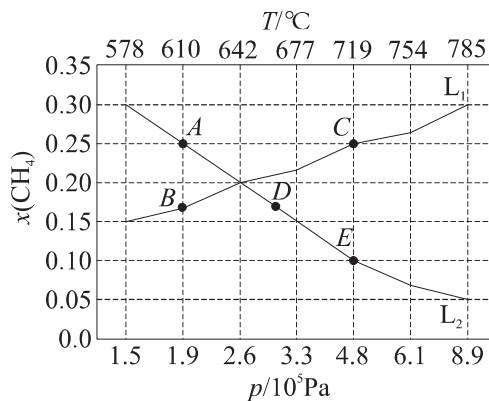
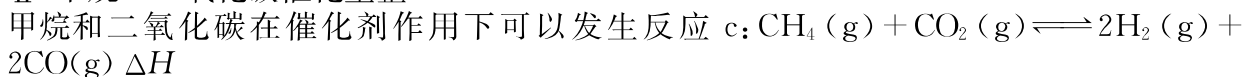


图 2

- ① 金属吸附位优先吸附 CO 而非 O_2 , 可能的原因是 ▲。
 ② 如果用 $^{18}\text{O}_2$ 代替 O_2 参加反应, 则除去 CO 的产物分子的结构式是 ▲。

II. 甲烷—二氧化碳催化重整



(3)将 $n(\text{CO}_2) : n(\text{CH}_4) = 1 : 1$ 投入密闭容器中,只发生反应 c,在不同条件下达到平衡。设体系中甲烷的物质的量分数为 $x(\text{CH}_4)$,在 $T=610\text{ }^\circ\text{C}$ 下的 $x(\text{CH}_4) \sim p$ 、在 $p=4.8 \times 10^5\text{ Pa}$ 下的 $x(\text{CH}_4) \sim T$ 如图 2 所示。

①图中与 C 处于相同化学平衡状态的点是 ▲。

②计算 C 点压强平衡常数 $K_p = \text{▲}$ (Pa)² (用气体分压代替浓度的平衡常数,结果用科学计数法表示,保留两位有效数字)。

(4)催化重整反应中催化剂的活性会因发生积碳反应而降低,同时存在的消碳反应可使积碳量减少。相关数据如表:

		积碳反应: $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$	消碳反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$
活化能 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	催化剂 X	33	91
	催化剂 Y	43	72

①由上表判断,一定条件下将反应气通入催化剂中,立即检测到有大量积碳生成,其原因是 ▲,甲烷催化重整的催化剂选择 ▲ (填“X”或“Y”)更合适。

②在一定温度下,测得某催化剂上沉积碳的生成速率方程 $v = k \cdot p(\text{CH}_4) \cdot p^{-0.5}(\text{CO}_2)$ (k 为速率常数)。在 $p(\text{CH}_4)$ 一定时,不同 $p(\text{CO}_2)$ 下积碳量随时间的变化趋势如图 3 所示,则 a、b、c 曲线对应的 $p(\text{CO}_2)$ 从大到小的顺序为 ▲ (用 a、b、c 表示)。

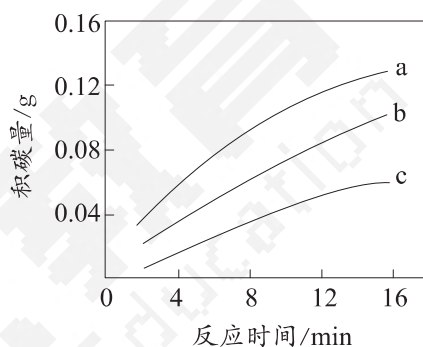
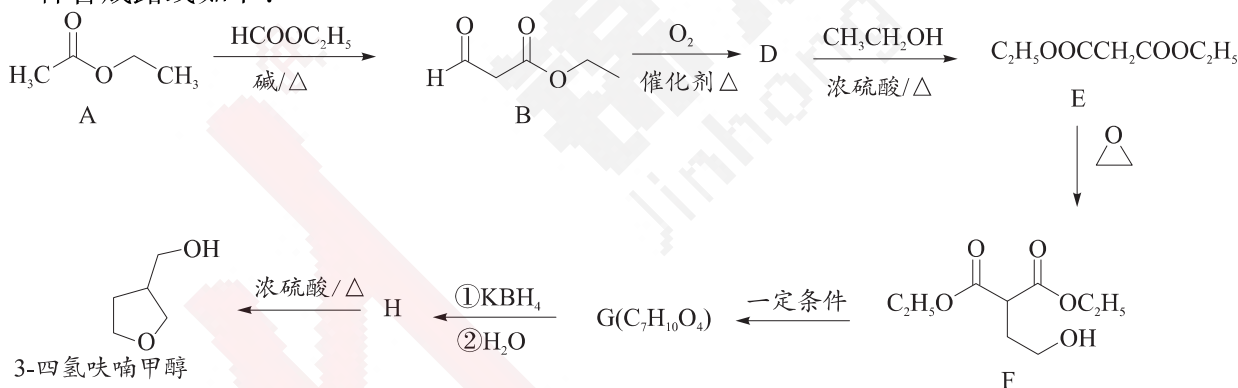


图 3

18. (15 分)3-四氢呋喃甲醇是合成农药呋虫胺的中间体,其一种合成路线如下:



已知: i. $\text{R}_1\text{COOR}_2 + \text{R}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{R}_1\text{COOR}_3 + \text{R}_2\text{OH}$

ii. $\text{R}_1\text{COOR}_2 \xrightarrow[\text{②H}_2\text{O}]{\text{①KBH}_4} \text{R}_1\text{CH}_2\text{OH} + \text{R}_2\text{OH}$

(1)A→B 的反应类型是 ▲, B 分子所含官能团的名称为 ▲。

(2)写出 D→E 的化学方程式: ▲。

(3)E 的名称为 ▲。

(4)由 F 生成 G 的过程中常伴有副反应发生,在一定条件下会生成高分子聚合物,写出该聚合物的结构简式: ▲。

(5)3-四氢呋喃甲醇的同分异构体中,能发生水解反应的有 ▲ 种(不考虑立体异构),其中核磁共振氢谱有两组峰的是 ▲ (填结构简式)。

(6)根据题中信息及所学知识,请以 CC1(O)CCOC1=O 为原料,选用必要的无机试剂合成 CC1(O)CCOC1=O 的路线为 ▲。