

姓 名 _____

准考证号 _____

雅礼中学 2024 届高三月考试卷(六)

化 学

命题人:常祺 审题人:朱鹏飞

注意事项:

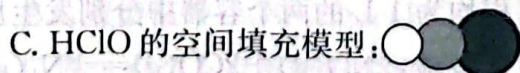
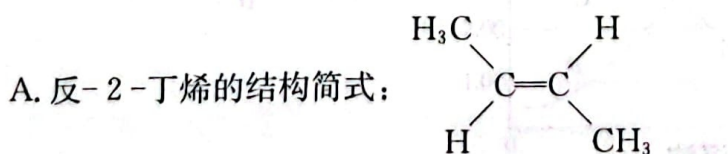
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H~1 Li~7 C~12 N~14 O~16 Na~23 Mg~24
S~32 Cl~35.5 K~39 Fe~56 Co~59 Ag~108
Pb~207

第 I 卷(选择题 共 42 分)

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意。)

1. 2023 年中国航天大会的主题是“格物致知,叩问苍穹”。下列关于航天飞船上所用材料说法正确的是
 - A. 航天飞船上太阳能电池板材料的主要成分为 SiO_2
 - B. 制作航天飞船发动机喷管套筒的碳纤维属于有机高分子材料
 - C. 发射航天飞船的新一代运载火箭成功应用液氧煤油发动机,煤油是烃的混合物
 - D. 航天飞船上用于燃气管路隔热层的纳米二氧化硅是胶体
2. 下列说法错误的是



- D. CH_4 和 Cl_2 在光照下充分反应,反应前后的分子总数不变

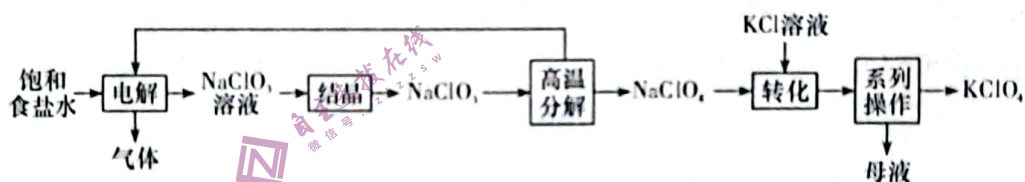
3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是

- A. 1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸中含 HCl 分子的数目为 N_A
- B. 1 mol Cl_2 通入水中发生反应, 转移的电子数为 N_A
- C. 标准状况下, 22.4 L SO_3 中含有的硫原子数为 N_A
- D. 14 g N_2 中含有共用电子对的总数为 $1.5N_A$

4. 下列指定反应的离子方程式正确的是

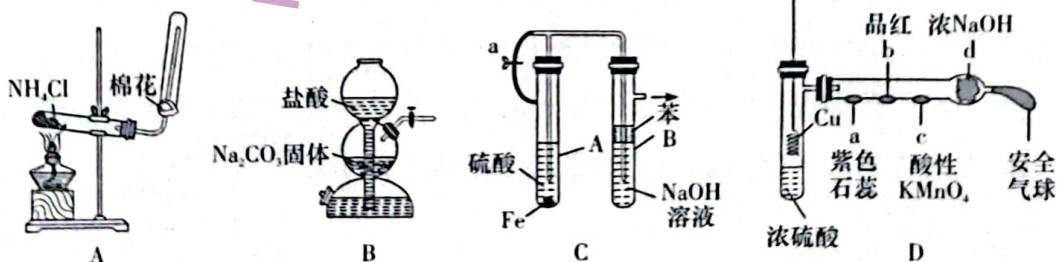
- A. 饱和氯水中通入 SO_2 至溶液颜色褪去: $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
- B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中加入过量浓氨水:
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- C. 向滴有酚酞的 Na_2CO_3 溶液中滴入盐酸至红色恰好褪去:
 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$ 溶液中加入足量石灰乳:
 $\text{Mg}^{2+} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Ca}^{2+}$

5. 高氯酸钾是一种强氧化剂, 易溶于水。以氯化钠为原料制备高氯酸钾的一种流程如图:



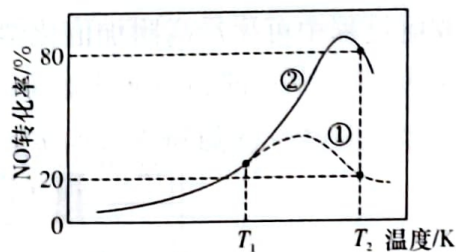
下列说法错误的是

- A. “电解”生成气体的主要成分为 H_2
 - B. “高温分解”反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1 : 3
 - C. 本实验条件下, KClO_4 在水中的溶解度比 NaClO_4 大
 - D. 母液经分离、提纯可制得食盐
6. 如图所示装置能达到实验目的的是

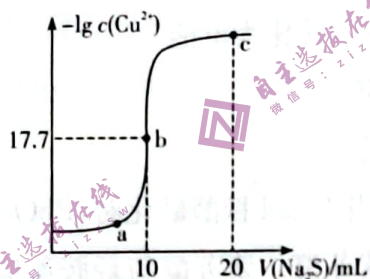


- A. 制取 NH_3
 - B. 制取 CO_2
 - C. 利用此装置可较长时间看到白色絮状沉淀
 - D. 该改进装置可用于 SO_2 性质的探究实验
7. 探究汽车尾气中 NO 的无害化处理, 催化剂作用下在容积均为 1 L 的两个容器中分别发生反应:
 $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$, 有 CO 存在时发生反应:
 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$. 容器①充入 0.1 mol NO, 容器②充入 0.1 mol NO 和 0.1 mol CO。相同

时间, NO 的转化率随温度变化如图。下列说法不正确的是



- A. $\Delta H_1 < 0, \Delta H_2 < 0$
 - B. T_1 温度下, 可以通过更换高效催化剂提高 NO 的转化率
 - C. T_2 温度下, 反应 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K = 1.024 \times 10^5$
 - D. T_2 温度下, 在容器②中再充入 0.01 mol NO 和 0.01 mol CO_2 , 此时平衡不移动
8. 某温度下, 向 $10 \text{ mL } 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuCl}_2$ 溶液中逐滴滴加 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液, 滴加过程中溶液中 $-\lg c(\text{Cu}^{2+})$ 与 Na_2S 溶液体积 (V) 的关系如图所示:

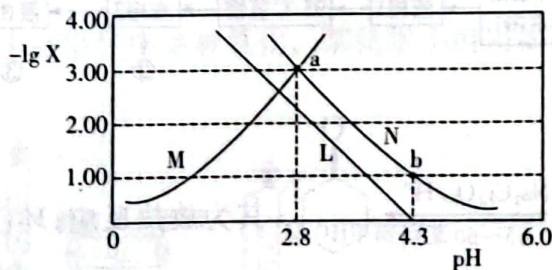


已知: $\lg 2 = 0.3, K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) = 3.00 \times 10^{-25}$ 。下列有关说法正确的是

- A. a、b、c 三点中, 水的电离程度最大的为 b 点
- B. Na_2S 溶液中: $2c(\text{S}^{2-}) + 2c(\text{HS}^-) + 2c(\text{H}_2\text{S}) = c(\text{Na}^+)$
- C. 该温度下 $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 2.00 \times 10^{-36}$
- D. 向 $100 \text{ mL Zn}^{2+}, \text{Cu}^{2+}$ 浓度均为 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的混合溶液中逐滴加入 $10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液, Zn^{2+} 先沉淀

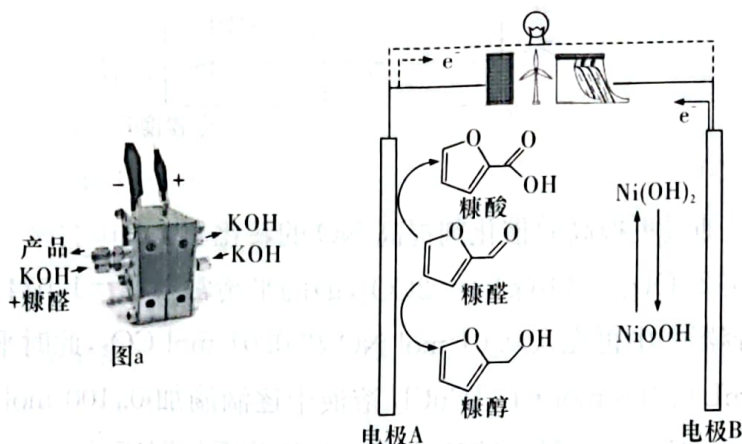
9. 草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 是一种易溶于水的二元有机弱酸。常温下, 向一定浓度的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中加入 KOH 固体, 保持溶液体积和温度不变, 测得溶液 pH 与 $-\lg X$ [X 为 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4), c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}),$

$\frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}$] 的变化关系如图所示, 下列说法错误的是



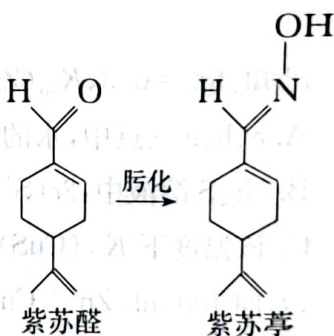
- A. 曲线 N 表示 $-\lg c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 随 pH 的变化
- B. b 点溶液中: $c(\text{K}^+) > 3c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
- C. 从 a 点至 b 点溶液中水的电离程度逐渐增大
- D. 常温下, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的一级电离常数 $K_{a1} = 1 \times 10^{-1.3}$

10. 近期,清华大学段昊副教授课题组首次利用糠醛创制了一种如图 a 所示的新型可充放电的“生物质电池”,该电池在充放电过程中可生产高附加值化学品糠醇和糠酸,其原理可用图 b 表示。下列说法正确的是



- A. 该装置在生成糠醇时将化学能转化为电能
 B. 放电时电极 A 发生还原反应
 C. 充电时电极 B 附近碱性增强
 D. 若使用铅蓄电池为其充电,当 1 mol 糠醛转化时, PbO_2 电极增重 64 g

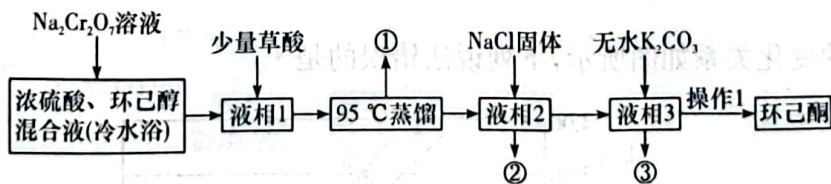
11. 植物紫苏中特殊的香气源于紫苏醛。紫苏醛与羟胺反应可制得紫苏萆。紫苏醛、紫苏萆除用作香料外,还对肿瘤治疗有独特的疗效。



下列说法不正确的是

- A. 紫苏醛的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$
 B. 1 mol 紫苏醛最多可与 3 mol H_2 发生加成反应
 C. 紫苏醛、紫苏萆中的 σ 键、 π 键数目均相同
 D. 紫苏醛、紫苏萆均能使溴水和酸性 KMnO_4 溶液褪色

12. 实验室由环己醇制备环己酮的流程如图所示:



已知:主反应为 C1CCC(CC1)O >> C1CCC(CC1)O=O, 其为放热反应;环己酮可被强氧化剂氧化;环己酮沸点为 155 °C,能与水形成沸点为 95 °C 的共沸混合物。

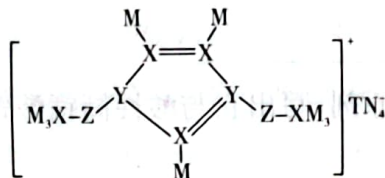
下列说法错误的是

- A. 分批次加入重铬酸钠可防止副产物增多
 B. 反应后加入少量草酸的目的是调节 pH

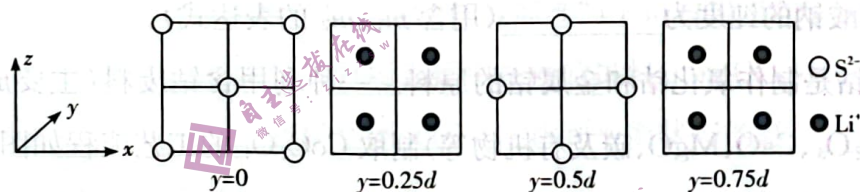
C. ①、②、③分别是含有硫酸、硫酸钠和 Cr^{3+} 的水相、含 NaCl 的水相、 K_2CO_3 水合物

D. 操作 1 为蒸馏, 收集 $150\sim 156\text{ }^\circ\text{C}$ 的馏分; 获取③的操作为过滤

13. M、N、Z、Y、X、T 是原子半径依次增大的短周期主族元素, 基态 N 原子核外电子有 5 种空间运动状态, 并有 1 个单电子, 这六种元素形成的一种化合物结构如图所示。下列说法正确的是



- A. 与 Y 同周期且第一电离能大于 Y 的元素仅有 2 种
 B. 该化合物中只含有离子键和配位键
 C. 六种元素中, X 的最高价含氧酸的酸性最强
 D. M 分别与 X、Y 形成的化合物中, 前者的沸点一定低于后者
14. Li_2S 属立方晶体, 晶胞边长为 $d\text{ pm}$, 晶胞截面图如图所示。则下列关于该晶胞的描述正确的是

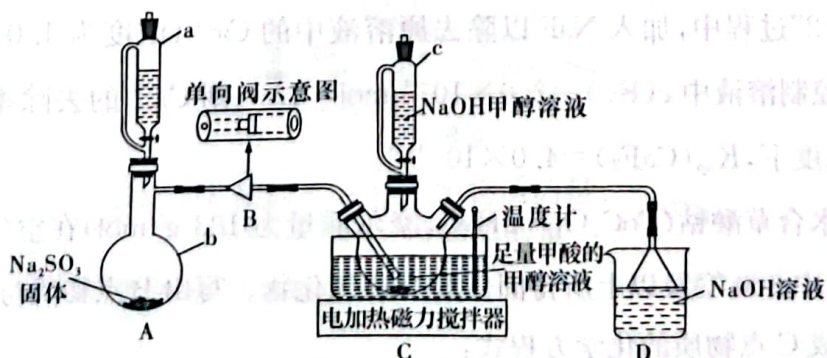


- A. 每个晶胞中含有的 S^{2-} 数目为 8
 B. 与 Li^+ 最近且等距离的 S^{2-} 有 4 个
 C. 该晶胞中两个距离最近的 Li^+ 和 S^{2-} 的核间距的计算表达式为 $\frac{\sqrt{3}}{2}d\text{ pm}$
 D. Li_2S 晶体的密度为 $\frac{184}{d^3 N_A} \times 10^{21}\text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

第 II 卷(非选择题 共 58 分)

二、非选择题(本题共 4 小题, 共 58 分)

15. (14 分) 连二亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) 也叫做保险粉, 是一种重要的化工产品, 易溶于水、难溶于甲醇, 在碱性介质中比较稳定, 在空气中易被氧化。某化学小组用如图所示装置(夹持仪器已省略) 制取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 。



回答下列问题：

(1) 仪器 a 的名称是_____。

(2) 单向阀的作用是_____，制备保险粉前先打开仪器 a 的活塞的目的是_____。

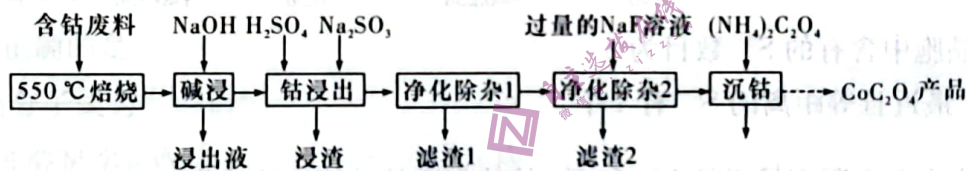
(3) 已知三颈烧瓶中的甲酸转化为 CO_2 ，写出生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 的化学方程式：_____。

(4) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 是一种常用的还原剂，写出它与酸性高锰酸钾溶液反应的离子方程式：_____。

(5) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 固体隔绝空气加热使之完全分解得到固体产物 Na_2SO_3 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 SO_2 气体，设计实验方案检验产物中含有的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ：_____ (写出实验操作、现象及结论)。

(6) 称取粗产品 $m_1 \text{ g}$ 加水溶解，用 NaOH 溶液碱化后，加入一定量的 AgNO_3 溶液恰好完全反应 ($\text{S}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$)，将溶液中生成的纳米级的银粉干燥后称重，得到 $m_2 \text{ g}$ 银，则粗产品中连二亚硫酸钠的纯度为_____ (用含 m_1 、 m_2 的表达式)。

16. (14 分) 草酸钴是制作氧化钴和金属钴的原料。一种利用含钴废料(主要成分为 Co_2O_3 ，含少量 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、碳及有机物等)制取 CoC_2O_4 的工艺流程如图：



(1) “550 °C 焙烧”的目的是_____。

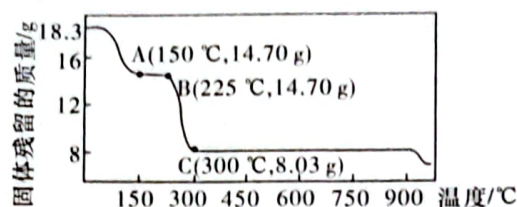
(2) “碱浸”过程中发生反应的化学方程式为_____。

(3) “钴浸出”过程中，不能用盐酸代替硫酸，因为 Co_2O_3 与盐酸反应生成 Cl_2 污染环境，该反应的离子方程式为_____。

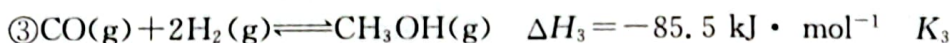
(4) “净化除杂 1”过程中，先在 40~50 °C 加入 H_2O_2 ，再升温至 80~85 °C，加入 Na_2CO_3 溶液，调 pH 至 4.5，滤渣 1 的主要成分是_____。金属离子与 H_2O_2 反应的离子方程式为_____。

(5) “净化除杂 2”过程中，加入 NaF 以除去原溶液中的 Ca^{2+} (浓度为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 和 Mg^{2+} ，若控制溶液中 $c(\text{F}^-) = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则 Ca^{2+} 的去除率准确值为_____ [已知该温度下， $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 4.0 \times 10^{-11}$]。

(6) 如图为二水合草酸钴 ($\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，摩尔质量为 183 g/mol) 在空气中受热的质量变化曲线，曲线中 300 °C 及以上所得固体均为钴氧化物。写出 B 点物质与 O_2 在一定温度下发生反应生成 C 点物质的化学方程式：_____。



17. (16分)2023年9月23日,杭州亚运会开幕式上,数字火炬手和线下火炬手共同点燃的主火炬塔首次使用废碳再生的绿色甲醇作为燃料,为实现“碳中和”亚运理念展现了中国技术。目前主流的技术路线为二氧化碳加氢制甲醇,过程一般含有以下三个反应:



(1)已知几种化学键的键能如下表所示,则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

化学键	C—H	H—H	H—O	C=O	C—O
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	413	436	463	803	a

(2)反应①在 (填“高温”“低温”或“任意温度”)下可自发进行。

(3)一定温度下,向盛有催化剂的恒容密闭容器中按初始进料比 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 1$ 投入反应物,发生反应②。下列能够说明该反应一定达到平衡状态的是 (填标号)。

a. 容器内气体的压强不再发生改变

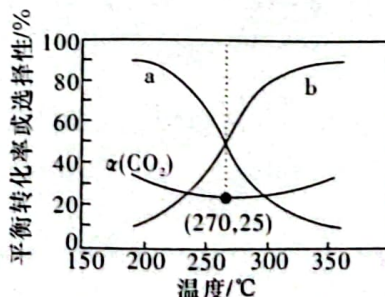
b. CO_2 的体积分数不再变化

c. 1 mol H—H 断裂的同时 2 mol O—H 断裂

d. 混合气体的平均密度不再变化

e. 混合气体的平均摩尔质量不再变化

(4)向恒容密闭容器中按初始进料比 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投入反应物,只发生反应①和②。在不同温度下达到平衡,体系中 CH_3OH 、 CO 的选择性和 CO_2 的平衡转化率 $[\alpha(\text{CO}_2)]$ 与温度的关系如图所示:



已知: CH_3OH 的选择性 = $\frac{\text{生成的 } \text{CH}_3\text{OH} \text{ 的物质的量}}{\text{转化的 } \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$ 。

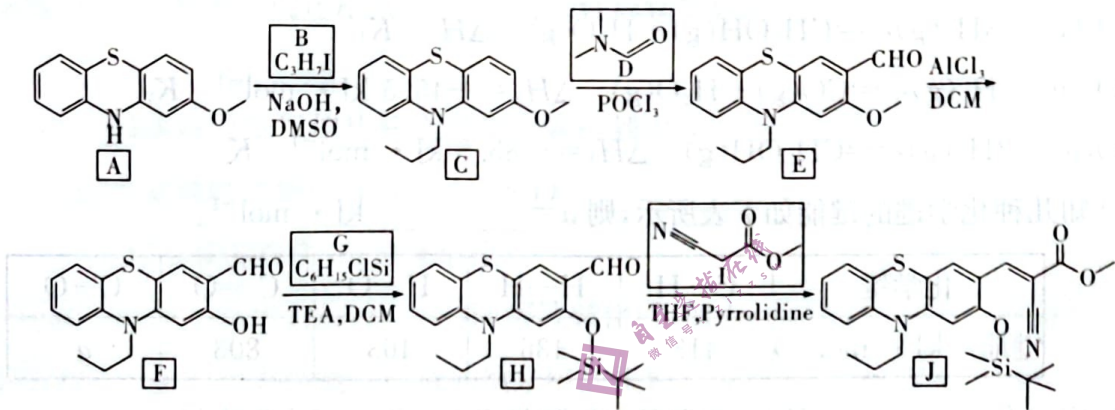
①图中表示 CH_3OH 选择性变化趋势的曲线是 (填“a”或“b”),判断的理由是 。

②CO₂ 的转化率在 270 °C 后随温度的升高而增大的原因是_____。

③温度为 270 °C 达到平衡时,反应②的 $K_p =$ _____ (用平衡分压代替平衡浓度,分压 = 总压 × 各组分的物质的量分数)。

(5) 已知温度为 350 °C 时, $K_1 = 24, K_2 = 3$, 则 $K_3 =$ _____。

18. (14 分) 人体摄入少量氟可预防龋齿, 增强免疫力, 但摄入过量会导致氟斑牙、氟骨症和肿瘤的发生, 因此需要对氟离子进行定量检测。化合物 J 可以定量检测氟离子, 其合成路线如下:



回答下列问题:

(1) 生成 C 的反应类型为_____。

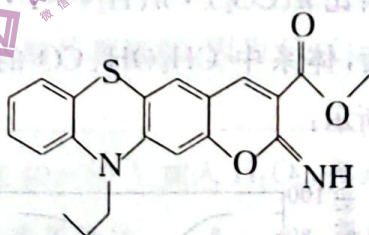
(2) G 的结构简式为_____。

(3) 已知 RCN 在酸性条件下水解生成 RCOOH, I 在酸性条件下充分水解的离子方程式为_____。

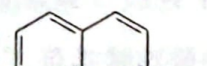
(4) I 的同分异构体中, 同时满足下列条件的共有_____种(不考虑立体异构);

①具有链状结构且含有硝基 ②碳原子不全在一条直线上

其中, 含有手性碳的异构体的结构简式为_____。

(5) J 检测氟离子时, J 转化为 , 释放出较强的荧光信号, 同时生成

氟硅烷, 从结构的角分析 Si—O 转换为 Si—F 的原因: _____。

(6) 若用  代替 C 发生后续合成反应, 所得 J' 也能检测氟离子, J' 的结构简式为_____。