

# 绵阳市高中 2022 级第一次诊断性考试

## 化 学

### 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的班级、姓名、考号填写在答题卡上。
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。写在本试卷上无效。
3. 回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 O 16 Al 27 Cl 35.5 Co 59 Au 197

### 第 I 卷（选择题，共 42 分）

#### 一、选择题（包括 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. 文物见证历史，化学创造文明。下列所展示博物馆藏品的主要材质属于有机物的是



A. 击鼓陶俑



B. 黄金面具



C. 漆木马




D. 皇后玉玺

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A.  $F_2$  的共价键类型： $s-s\sigma$  键

B. 基态 Cu 的价电子排布式  $3d^94s^2$

C.  $CaCl_2$  的电子式： $Ca^{2+} [ : \ddot{Cl} : ]_2^-$

D. 顺-2-丁烯的分子结构模型：

3. 下列对于相关数据的应用中，正确的是

A. 平衡常数  $K$ ：判断化学反应的快慢

B. 电负性：比较不同基态原子失去电子的难易

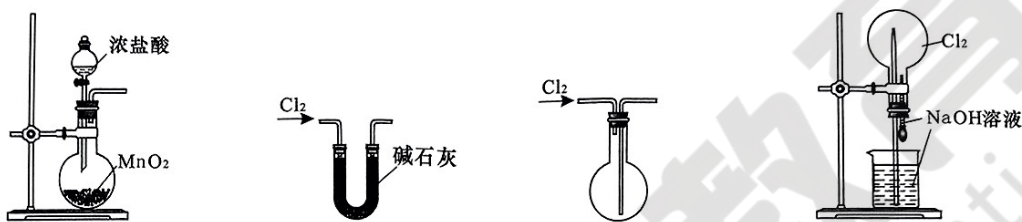
C. 分子离子峰的质荷比：获取有机物的相对分子质量

D. 氢化物分子中氢卤键键能：解释 HF 与 HCl 的沸点差异

4. 生活中处处有化学，下列对生活情境的相关解释正确的是

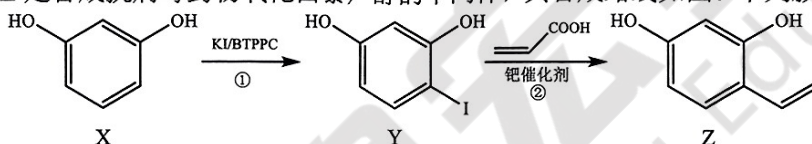
选项	生活情境	相关解释
A	咀嚼馒头时会有甜味	淀粉在口中水解为葡萄糖
B	可用汽油处理衣服上的油渍	汽油与油渍反应的产物易挥发
C	小苏打可用于治疗胃酸过多	小苏打稳定性差，受热易分解
D	明矾可用作净水剂	明矾中的 $Al^{3+}$ 在水中可生成胶体

5. 共价化合物  $\text{Al}_2\text{Cl}_6$  中所有原子均满足 8 电子稳定结构，一定条件下可发生反应：  
 $\text{Al}_2\text{Cl}_6 + 2\text{NH}_3 = 2\text{Al}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3$ ，下列说法正确的是
- A. 17 g  $\text{NH}_3$  的体积是 22.4 L  
 B. 1 mol  $\text{Al}_2\text{Cl}_6$  中含有  $2N_A$  个配位键  
 C. 0.1 mol/L 的氨水溶液中  $\text{NH}_3$  分子数小于  $0.1N_A$   
 D. 1 mol  $\text{Al}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3$  中含有的孤电子对数目为  $10N_A$
6. 下列离子方程式符合反应事实的是
- A. 氯化铜溶液中滴入过量氨水： $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 B. 磁性氧化铁溶于 HI 溶液： $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 C. 用食醋处理水垢中的氢氧化镁： $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  溶于水产生  $\text{O}_2$ ： $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
7. 下列制备、干燥、收集  $\text{Cl}_2$ ，并进行喷泉实验的原理与装置能达到实验目的的是



- A. 制备  $\text{Cl}_2$       B. 干燥  $\text{Cl}_2$       C. 收集  $\text{Cl}_2$       D. 喷泉实验

8. 有机物 Z 是合成抗病毒药物氧化白藜芦醇的中间体，其合成路线如图。下列叙述正确的是



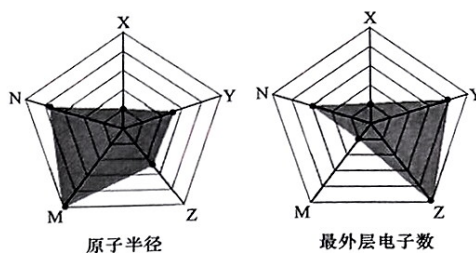
- A. 鉴别 X 和 Z 可以用酸性高锰酸钾溶液  
 B. 合成路线中反应①、反应②均属于取代反应  
 C. 1 mol Z 最多能与 3 mol  $\text{Br}_2$  发生加成反应  
 D. X、Y、Z 三种物质中所有碳原子均一定共平面
9. 合成氨工业中，原料气 ( $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$  及少量  $\text{CO}$ 、 $\text{NH}_3$ ) 在进入合成塔前需经过铜氨液处理，其反应为： $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+ \quad \Delta H < 0$ 。下列说法错误的是
- A. 处理的主要目的是除去  $\text{CO}$ ，防止催化剂中毒  
 B.  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+$  中的  $\sigma$  键与  $\pi$  键数目之比为 7 : 1  
 C. 铜氨液吸收  $\text{CO}$  的适宜生产条件是低温加压  
 D. 吸收  $\text{CO}$  后的铜氨液经过高温高压下再生处理可循环使用

10. 下列实验操作和现象，得出的相应结论正确的是

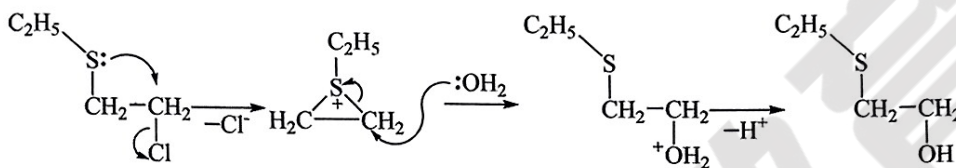
选项	实验操作	现象	结论
A	向丙烯醛中滴加溴水	溴水褪色	丙烯醛中含碳碳双键
B	向 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中滴加浓盐酸，将产生的气体通入 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 溶液	产生白色沉淀	碳的非金属性比硅强
C	将 $\text{PbO}_2$ 固体加入到酸性 $\text{MnSO}_4$ 溶液中，充分振荡	溶液变为紫红色	$\text{PbO}_2$ 具有氧化性
D	将 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 与 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 晶体在小烧杯中混合并搅拌	烧杯壁变凉	正反应活化能比逆反应的小



11. 已知短周期主族元素 X、Y、Z、M、N 五种元素的原子序数依次增大，其中 M、N 为金属元素，N 的原子序数等于 Y 和 Z 的原子序数之和。它们的原子半径和最外层电子数的大小关系如图所示。下列说法错误的是



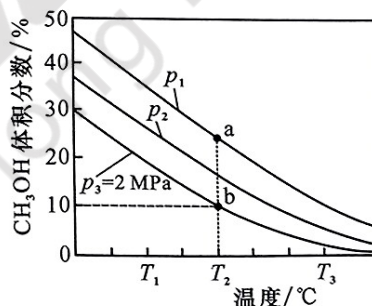
- A. 简单氢化物的沸点：Y < Z  
 B. Z、M 的简单离子的半径大小关系：Z > M  
 C. M、N 与 Z 形成的化合物都属于离子晶体  
 D. M、N 的最高价氧化物的水化物之间可以反应
12. 研究表明，2-氯二乙硫醚 (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Cl) 由于分子中氯原子 β 位硫原子的参与，其碱性条件下的水解速率比 1-氯己烷快很多，这一效应称为邻基参与，可表示如下：



下列说法错误的是

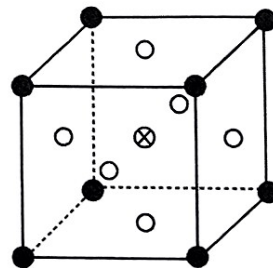
- A. 2-氯二乙硫醚中硫原子和碳原子均采取 sp<sup>3</sup> 杂化  
 B. ClCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Cl 水解时生成中间体  $\begin{matrix} \text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH}_2^+ \end{matrix}$   
 C. 邻基参与效应降低了 2-氯二乙硫醚水解反应的活化能  
 D. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Cl 的水溶性小于 C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH

13. 将 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub> 按物质的量之比为 1:3 通入某刚性密闭容器中发生反应：CO<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>(g) ⇌ CH<sub>3</sub>OH(g) + H<sub>2</sub>O(g)，平衡状态时 CH<sub>3</sub>OH 的体积分数与温度、气体总压强的关系如图所示。下列说法错误的是



- A. 该反应  $\Delta H < 0$   
 B. a 点反应速率大于 b 点  
 C. 无法计算 a 点的压强平衡常数 K<sub>p</sub>  
 D. c(CO<sub>2</sub>)/c(H<sub>2</sub>O) 不再变化时反应达到平衡状态
14. Al<sub>x</sub>CoO<sub>y</sub> 晶体的一种立方晶胞如图。已知：Al 与 O 最小间距大于 Co 与 O 最小间距，x、y 为整数，两个“O”之间的最短距离为 b nm。下列说法错误的是

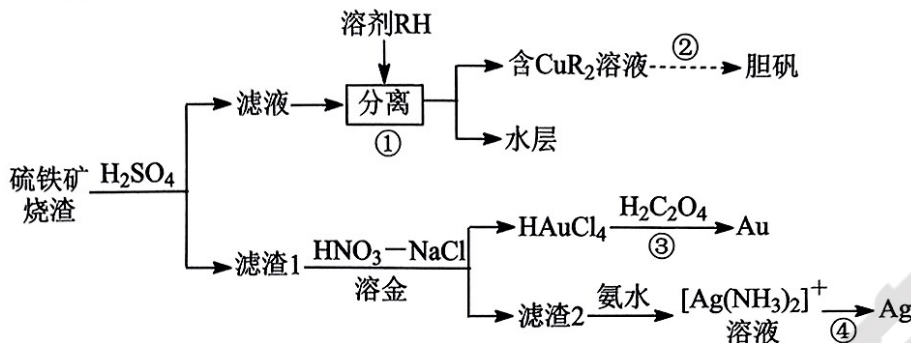
- A. x=1, y=3  
 B. Al 周围最近的 O 原子数目为 12  
 C. 图中体心位置“⊗”一定代表 Co  
 D. 晶体的密度为  $\frac{134}{(\frac{\sqrt{2}}{2}b \times 10^{-7})^3 N_A}$  g/cm<sup>3</sup>



## 第 II 卷 (非选择题, 共 58 分)

### 二、非选题 (本题包括 4 小题, 共 58 分)

15. (15 分) 某硫铁矿烧渣的主要成分是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 还含有少量的  $\text{CuO}$  及单质  $\text{Ag}$  和  $\text{Au}$ , 一种从该硫铁矿烧渣分离各金属元素的工艺流程如下:



已知: ①加入溶剂  $\text{RH}$  后发生反应:  $2\text{RH} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{CuR}_2 + 2\text{H}^+$ ;

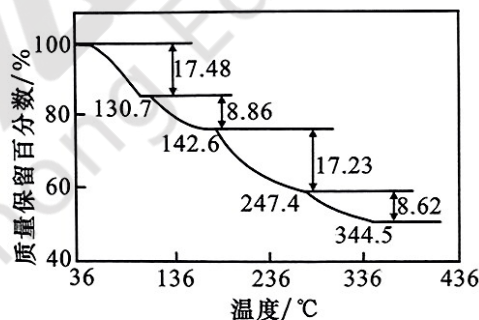
② $\text{HAuCl}_4 = \text{H}^+ + \text{AuCl}_4^-$ .

回答下列问题:

- 铁元素属于\_\_\_\_\_区元素, 基态  $\text{Fe}^{2+}$  的价电子轨道表示式为\_\_\_\_\_。
- 步骤①的目的是\_\_\_\_\_。
- 步骤②包含的操作是: 取含  $\text{CuR}_2$  溶液于分液漏斗中, \_\_\_\_\_, 振荡静置后, 分离出水层, \_\_\_\_\_, 过滤后洗涤晶体并干燥。
- 步骤③发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- 滤渣 2 的化学式为\_\_\_\_\_, 完成步骤④可使用的试剂是\_\_\_\_\_ (填序号)。

a.  $\text{Cu}$     b.  $\text{Pt}$     c.  $\text{HCHO}$     d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

(6) 研究表明,  $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  受热分解得到  $\text{Au}$  的过程可分为四步, 某实验小组称取一定质量的  $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  样品进行热重分析, 固体质量保留百分数随温度变化的曲线如图所示, 写出  $130.7 \sim 142.6^\circ\text{C}$  时, 发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_。



16. (14 分) 化学学习小组的同学配置  $\text{FeCl}_3$  溶液, 并探究其相关反应原理。

(1) 配制  $\text{FeCl}_3$  溶液。称量  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  配制  $0.1 \text{ mol/L}$   $\text{FeCl}_3$  溶液。右图是“转移”操作的示意图, 图中的仪器包括烧杯和\_\_\_\_\_, 其中的错误之处是\_\_\_\_\_。



(2) 向  $0.1 \text{ mol/L}$   $\text{FeCl}_3$  溶液中加入  $0.1 \text{ mol/L}$   $\text{KSCN}$  溶液, 将所得溶液分装于甲、乙试管中, 完成实验 I 和 II。

【实验 I】向甲试管中加入过量铁粉, 铁粉溶解, 其原因是\_\_\_\_\_ (用离子方程式说明), 滴加\_\_\_\_\_ (填化学式), 可检验其中的  $\text{Fe}^{2+}$ 。

【实验 II】向乙试管中加入过量铜粉, 有白色沉淀生成。查阅文献, 确定该白色沉淀为  $\text{CuSCN}$ 。

(3) 查阅资料: a.  $\text{CuCl}$  与  $\text{CuSCN}$  均为白色沉淀; b.  $\text{SCN}^-$  能被氧化为  $(\text{SCN})_2$ ,  $(\text{SCN})_2$  的化学性质和卤素单质相似; c.  $\text{Cu}^{2+}$  在还原剂和沉淀剂同时存在时会生成  $\text{Cu(I)}$  沉淀。



## 【实验 III】

①向 3 mL 0.1 mol/L FeCl<sub>3</sub> 溶液中加入过量铜粉，振荡后静置。取清液于试管中，加入 3 滴 0.1 mol/L KSCN 溶液，迅速生成白色沉淀，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_，同时还可观察到溶液局部变红，其主要原因是\_\_\_\_\_。

②振荡试管，观察到白色沉淀变多，溶液红色逐渐褪去，请结合化学反应原理对该现象加以解释\_\_\_\_\_。

(4) 探究实验反思：实验 II 中， $c(\text{Cl}^-) > c(\text{SCN}^-)$ ，但生成 CuSCN，并未得到 CuCl，可能的原因是\_\_\_\_\_。

17. (14 分) Co 基活性炭催化 CH<sub>4</sub>-CO<sub>2</sub> 重整不仅可获得合成气 (CO 与 H<sub>2</sub>)，还能同时消耗两种温室气体，回答下列问题：

(1) CH<sub>4</sub>-CO<sub>2</sub> 重整反应为  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H_1 > 0$ ，相关物质的燃烧热数值如下表所示：

物质	CH <sub>4</sub> (g)	CO(g)	H <sub>2</sub> (g)
燃烧热 $\Delta H/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>

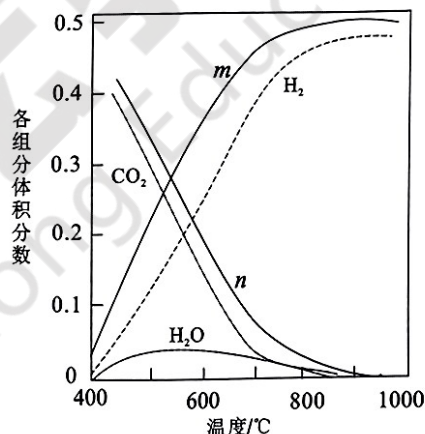
该催化重整反应的  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  (用含 *a*、*b*、*c* 的代数式表示)，从热力学角度考虑，有利于合成气生成的条件是\_\_\_\_\_ (填“高压”或“低压”)。

(2) 控制温度为 *T*°C，总压为 5.0 MPa，在密闭容器中加入 1 mol CH<sub>4</sub> 与 2 mol CO<sub>2</sub> 及催化剂进行重整反应，达到平衡时 CO 的体积分数为 20%，CH<sub>4</sub> 的平衡转化率为\_\_\_\_\_，平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_  $(\text{MPa})^2$ 。

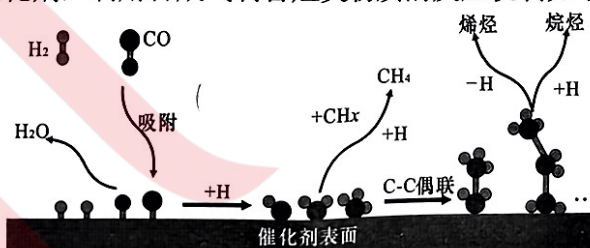
(3) 常压条件下，将等物质的量的 CH<sub>4</sub> 与 CO<sub>2</sub> 充入密闭容器，同时存在以下反应：

- ①  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H_1$
- ②  $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H = +75 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- ③  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H = +41 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- ④  $2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$   $\Delta H = -172 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

反应达平衡时混合气体的组成如图，曲线 *m* 和 *n* 中，表示 CO 的是\_\_\_\_\_。在 900 °C 之前，*m* 曲线明显处于表示 H<sub>2</sub> 的曲线上方，原因是\_\_\_\_\_。



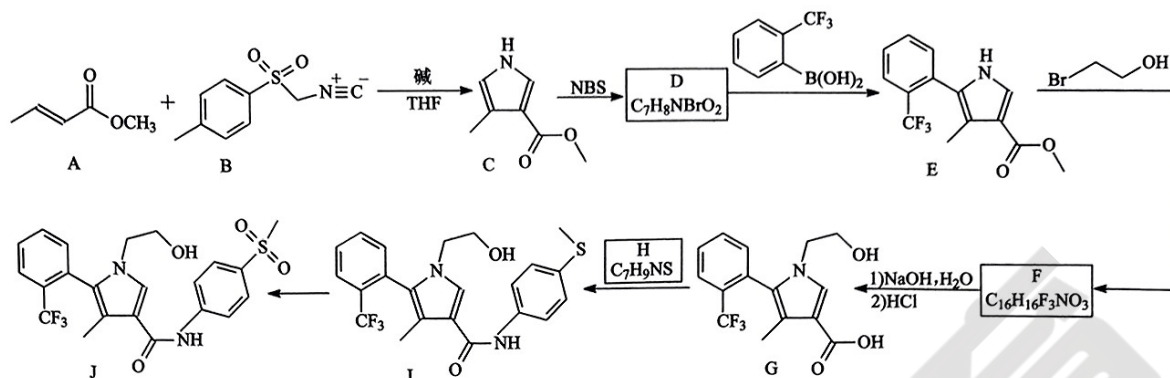
(4) 以 Co 作催化剂，利用合成气制备烃类物质的反应机制如下：



根据图示，利用该反应机制合成乙烯的化学方程式为\_\_\_\_\_。合成乙烯过程中，下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- a. 反应物吸附过程只断裂极性键
- b. C-C 偶联过程中只形成非极性键
- c. 整个反应过程中无极性键生成

18. (15分) 艾莎利酮(化合物J) 对治疗高血压、心绞痛等心血管疾病有较显著的效果。以下是合成化合物J的一种合成路线。



回答下列问题：

- (1) A 的化学名称是\_\_\_\_\_。
- (2) D 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (3) F 转化为 G 中反应 1) 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) G 转化为 I 的反应类型为\_\_\_\_\_，I 中含氧官能团名称是\_\_\_\_\_。
- (5) 下列关于以上合成路线的说法错误的是\_\_\_\_\_。
  - 可用溴水鉴别 A 和甲苯
  - E 分子中采用  $sp^3$  杂化的碳原子数为 3
  - G 与浓硫酸共热可发生消去反应
  - 加入试剂  $NaBH_4$  可将 I 转化为 J
- (6) 由 A 和 B 生成 C 的第一步是利用碱脱去 B 中亚甲基上的氢，生成碳负离子。实验表明采用叔丁醇钾提供碱性环境时比采用甲酸钠的产率更大，原因是\_\_\_\_\_。
- (7) 化合物 X 是 C 的同分异构体，分子中含有一  $NH_2$ ，核磁共振氢谱显示为四组峰，且能与  $FeCl_3$  溶液发生显色反应。则 X 可能的结构为\_\_\_\_\_。