

化学试题

注意事项:

1. 本卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试题卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Fe 56 Co 59

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. 化学与生活密切相关。下列说法正确的是

- A. 秸秆可用于制造一次性饭盒
B. 用高纯 SiO_2 制作计算机芯片
C. 用 Na_2CO_3 制作胃酸中和剂
D. 食品脱氧剂主要成分是氧化钙颗粒

2. 草甘膦是广泛使用的许多除草剂中的有效活性化学成分,如图是草甘膦的结构。下列关于草甘膦的说法中错误的是

- A. 有特征红外吸收峰
B. 1 mol 草甘膦可与 2 mol H_2 加成
C. 既能与酸反应又能与碱反应
D. 能与饱和 NaHCO_3 溶液反应



3. 通过电氧化合成法可制备特殊高价金属化合物高铜酸钠(化学式为 NaCuO_2)。关于该物质的推测,下列有关说法正确的是

- A. NaCuO_2 具有强还原性
B. NaCuO_2 与浓盐酸反应产生 O_2
C. 电氧化合成时,在阴极上 Cu^{2+} 失电子得到 NaCuO_2
D. NaCuO_2 与氢气反应可能有紫红色固体生成

4. 下列实验装置或原理错误的是

<p>浓硫酸 铜片</p>	<p>SO_2 酸性 KMnO_4 溶液</p>	<p>SO_2 滴有 KSCN 的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液</p>	<p>SO_2 Na_2S 溶液</p>
A. 制取 SO_2	B. 验证漂白性	C. 验证还原性	D. 验证氧化性

5. 下列说法错误的是

- A. 常温下,浓硝酸、浓硫酸可贮存在铝制容器中
- B. 可用饱和 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 CaSO_4
- C. 铵态氮肥应保存在阴凉处,硝态氮肥(硝酸盐)则能够耐高温
- D. 用 CO_2 合成聚碳酸酯可降解塑料可实现碳的循环利用

6. 向 Co^{2+} 盐溶液中加入过量的 KNO_2 溶液,并以少量醋酸酸化,加热后从溶液中析出 $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ 。下列有关说法错误的是

- A. 基态 Co^{2+} 核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^7$
- B. NO_2^- 的空间构型为 V 形
- C. 醋酸分子中 σ 键与 π 键数目之比为 3 : 1
- D. 配离子 $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ 中 Co^{2+} 提供空轨道

7. 科学家用配位化合物氯金酸钠(NaAuCl_4)溶液与泪液中的葡萄糖发生反应生成纳米金单质颗粒(直径为 20~60 nm)。下列说法错误的是

- A. 葡萄糖分子中 6 个碳均为手性碳原子
- B. 第一电离能: $\text{Cl} > \text{Na}$
- C. 上述反应中,氯金酸钠表现氧化性
- D. 生成的纳米金分散在水中所得分散系可产生丁达尔效应

8. 四氯化碳是常用的不燃溶剂,由如下反应制备: $\text{CS}_2(\text{l}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CCl}_4(\text{l}) + \text{S}_2\text{Cl}_2(\text{l})$ 。下列说法正确的是

- A. CS_2 的熔沸点比 CO_2 的低
- B. CCl_4 的热稳定性比 CF_4 的高
- C. 该制备反应是熵增过程
- D. CS_2 的键角大于 CCl_4 的键角

9. 氯酸镁 $[\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2]$ 常用作催熟剂、除草剂等,以卤块(主要成分为 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 含有 MgSO_4 、 FeCl_2 等杂质)为原料制备少量 $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的流程如下:

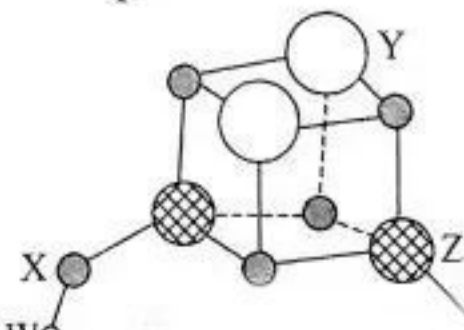


下列说法错误的是

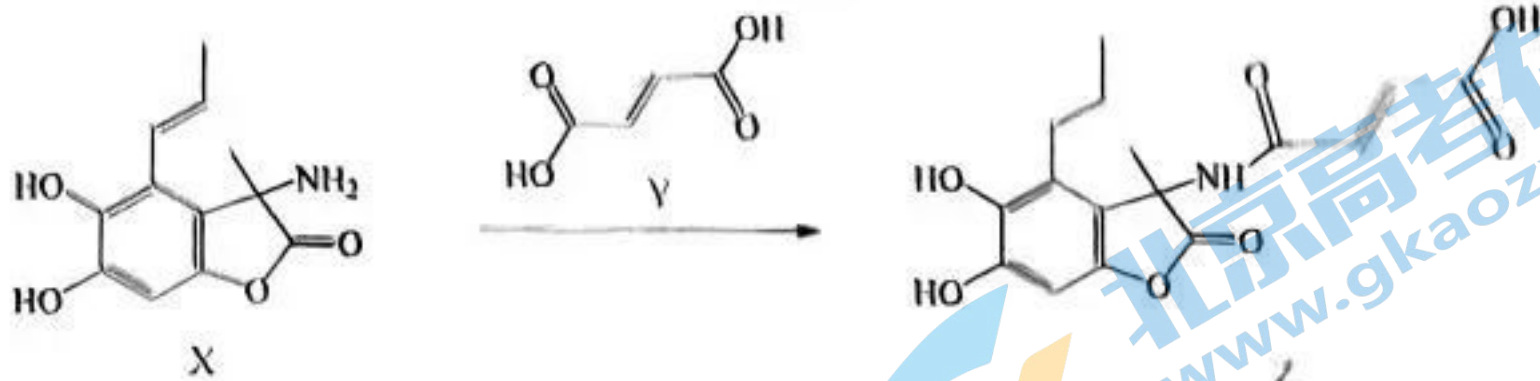
- A. “溶解、氧化”时,温度不能太高
- B. “反应 I”离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$
- C. “反应 II”发生的依据是 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 K_{sp}
- D. “系列操作”需用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、分液漏斗等

10. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,它们组成一种团簇分子,结构如图所示。W、Z 的族序数均等于周期序数, X 原子核外最外层电子数是其电子总数的 $\frac{3}{4}$, 下列说法正确的是

- A. 电负性: $X < Y < Z$
- B. 常温下, W 与 X 形成的化合物呈液态
- C. 该团簇分子中原子均满足 8 电子稳定结构
- D. 最高价氧化物的水化物的碱性: $Y < Z$



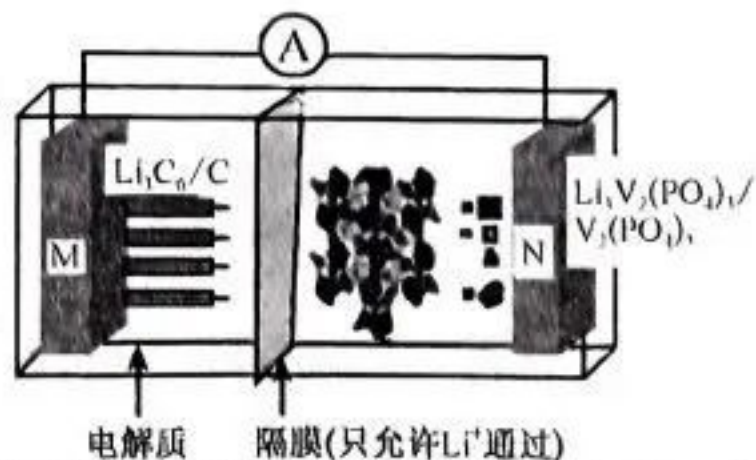
11. 由 X 与 Y 合成 Z 的反应如下所示。下列说法正确的是



- A. X 分子中碳原子杂化类型均为 sp^3
 B. Y 分子中所有原子可能在同一平面上
 C. Y 可与乙醇发生缩聚反应形成聚酯
 D. Z 与 HBr 反应的产物的结构简式只有一种

12. 一种“磷酸钒锂/石墨离子电池”的总反应为 $\text{Li}_3\text{C}_6 + \text{V}_2(\text{PO}_4)_3 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 6\text{C} + \text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ 。下列有关说法正确的是

- A. 电解质可能是多种溶质的水溶液
 B. 放电时, 外电路中通过 0.1 mol 电子, M 极质量减少 0.7 g
 C. 充电时, M 极发生氧化反应, N 极发生还原反应
 D. 充电时, N 极反应为 $\text{V}_2(\text{PO}_4)_3 + 3\text{Li}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$

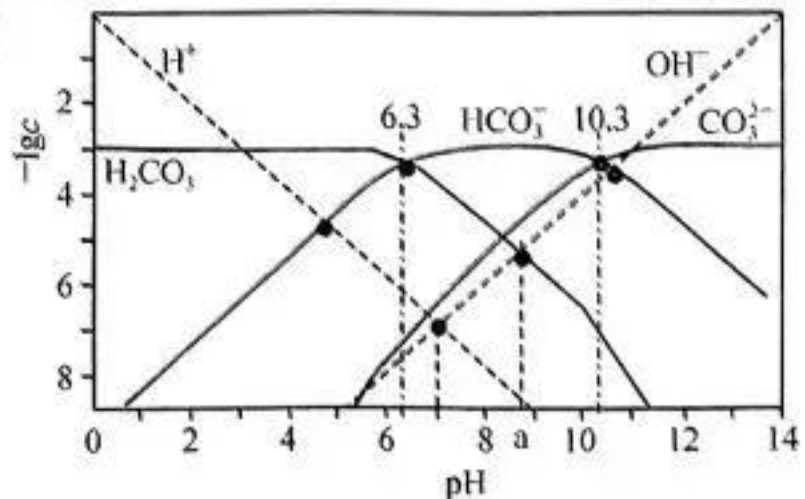


13. 相同温度下, 分别在起始体积均为 1 L 的两个密闭容器中发生反应: $\text{X}_2(\text{g}) + 3\text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{XY}_3(\text{g})$ $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ($a > 0$), 实验测得反应的有关数据如下表。

容器	反应条件	起始物质的量/mol			达到平衡所用时间/min	达到平衡过程中的能量变化
		X_2	Y_2	XY_3		
①	恒容	1	3	0	10	放热 0.1a kJ
②	恒压	1	3	0	t	放热 b kJ

- 下列说法正确的是
 A. ①②容器中反应的平衡常数不同
 B. ①中: 从开始至 10 min 内的平均反应速率 $v(\text{X}_2) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. ②中: X_2 的平衡转化率小于 10%
 D. $b > 0.1a$

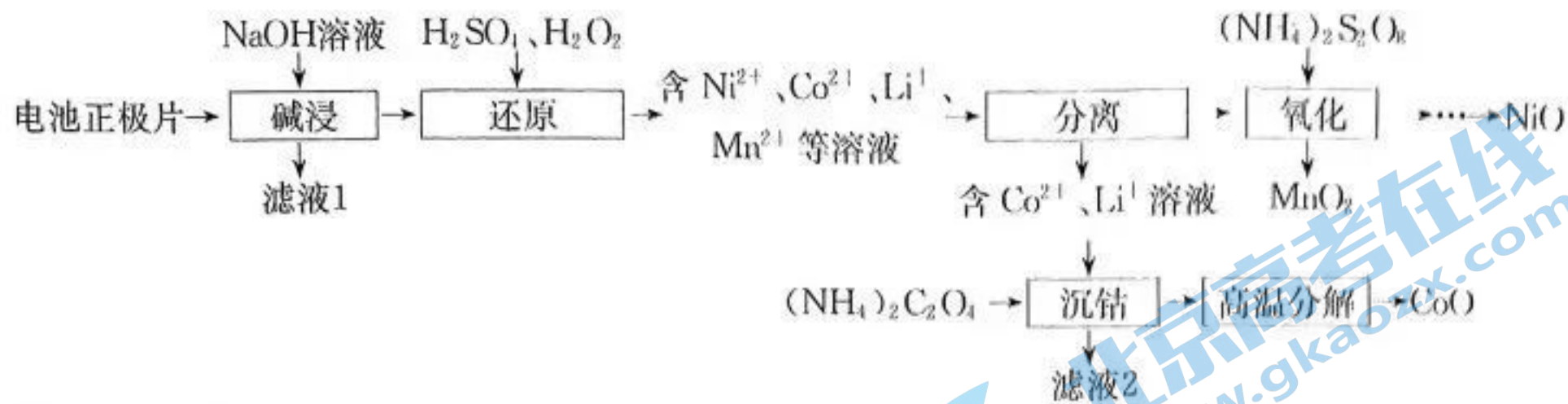
14. $t^\circ\text{C}$ 时, 由 H_2CO_3 与 HCl 或 NaOH 配制一组总含碳微粒浓度为 $1.000 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的混合溶液, 混合体系中部分物种的浓度的负对数 ($-\lg c$) 与 pH 关系如图所示。下列说法错误的是



- A. 该条件下, H_2CO_3 的 $\lg K_{a1} = -6.3$
 B. 该溶液的温度 $t = 25^\circ\text{C}$
 C. $\text{pH} = a$ 时, 混合体系中浓度最高的物种为 HCO_3^-
 D. $\text{pH} = 7$ 的溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{H}_2\text{CO}_3) > c(\text{CO}_3^{2-})$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

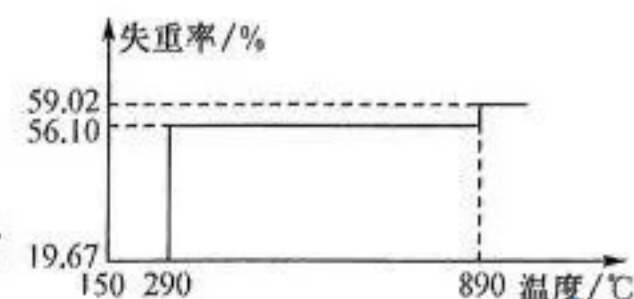
15. (14 分) 电池正极片由镍钴锰酸锂 ($\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_{1-x-y}\text{O}_2$) 正极材料和铝片组成, 以其为原料进行回收各金属工艺流程如下: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!



回答下列问题:

- (1) 滤液 1 中含铝微粒为_____。
- (2) “碱浸”后需进行过滤、洗涤,简述洗涤的操作过程:_____。
- (3) “还原”时,参加反应的 $n(\text{Co}^{3+}) : n(\text{H}_2\text{O}_2) =$ _____。
- (4) “分离”过程包含萃取和反萃取,萃取时必须使用的仪器是_____;萃取时利用有机物 HT 将 Co^{2+} 从水溶液中萃取出来,该过程可表示为 $\text{Co}^{2+}(\text{水层}) + 2\text{HT}(\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{CoT}_2(\text{有机层}) + 2\text{H}^+(\text{水层})$ 。向 $\text{CoT}_2(\text{有机层})$ 中加入稀硫酸能获得较纯的含 Co^{2+} 的水溶液,从平衡角度解释其原因:_____。
- (5) “氧化”过程中 MnSO_4 发生反应生成 MnO_2 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 H_2SO_4 的化学方程式为_____。

- (6) “沉钴”后获得 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,取 $m \text{ g CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 进行“高温分解”,测得固体的失重率($\frac{\text{原固体质量} - \text{剩余固体质量}}{\text{原固体质量}} \times 100\%$)与温度的关系曲线如图所示。写出加热到 160°C 时反应的化学方程式:_____;



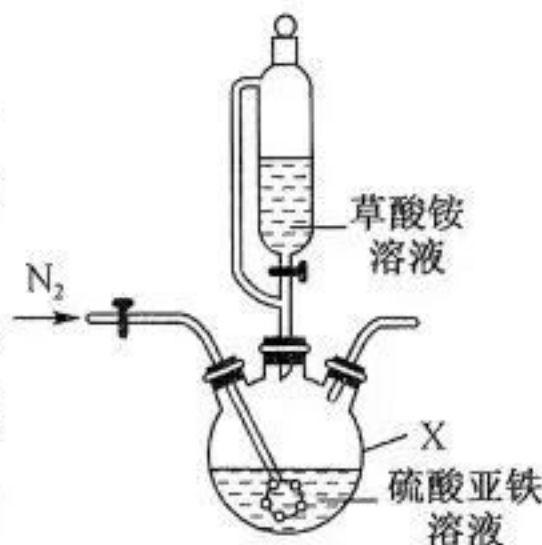
“高温分解”需控制的最低温度为_____。

16. (14 分)草酸亚铁晶体($\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,难溶于水)是电池磷酸铁锂正极材料所需的主要原材料。某同学在实验室,利用废铁屑制备草酸亚铁晶体($\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)。回答下列问题:

- (1) 利用废铁屑制备硫酸亚铁溶液。废铁屑在使用前需要用热的饱和碳酸钠溶液进行洗涤,目的是_____;为了防止硫酸亚铁变质,制备过程中应采取的措施是_____。

(2) 草酸亚铁晶体制备,实验装置如图所示。

- ① 仪器 X 的名称为_____。
- ② 实验过程中不断通入 N_2 ,其目的除了提供无氧环境,另一个目的是_____ (结合实验装置回答)。
- ③ 反应完全后,用蒸馏水和无水乙醇多次洗涤,进行固液分离,在 60°C 下干燥 12 h,得到淡黄色的草酸亚铁晶体产品。检验草酸亚铁晶体洗涤干净的方法是_____;写出制备草酸亚铁晶体的离子方程式:_____。



(3) 产品中 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数测定[假设产品中杂质仅为 FeSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$]

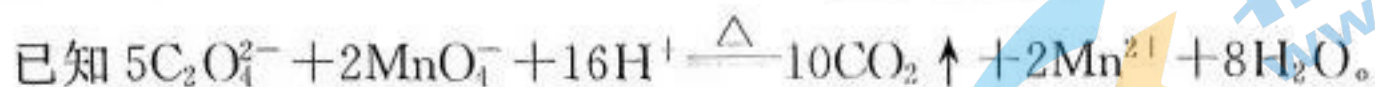
I. 将准确称量的 $a \text{ g}$ 草酸亚铁晶体样品置于 250 mL 锥形瓶内,加入适量 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

的 H_2SO_4 溶解,加热至 70°C 左右,立即用浓度为 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的高锰酸钾标准溶液滴定至终点,重复 2~3 次,平均消耗高锰酸钾溶液 $b \text{ mL}$;

II. 向上述滴定混合液中加入适量的 Zn 粉和过量的 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液,煮沸(不含 Fe^{3+}),继续用 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的高锰酸钾标准溶液滴定至终点,平均消耗高锰酸钾溶液 $c \text{ mL}$ 。来源:高三答案公众号

①步骤 II 中检验溶液不含 Fe^{3+} 的操作:取一滴煮沸后的溶液滴入装有_____ (填化学式)溶液的试管中,若_____ ,则说明溶液不含 Fe^{3+} 。

②产品中 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数为_____ % (用含 a, b, c 的式子表示)。



17. (15分) CO 、 CO_2 、 CH_3OH 等一碳物质是重要的基础化工原料。回答下列问题:

(1) $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 气化时吸收的热量为 $27 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的燃烧热为 $677 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 写出 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 完全燃烧的热化学方程式:_____。

(2) 甲醇水蒸气重整的热化学方程式为 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = +49.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。已知不同温度下相关反应的 K_p (用平衡分压代替平衡浓度计算得到的平衡常数) 如下表所示。根据表计算 398 K 时, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 的 $K_p =$ _____。利用该反应产生的 H_2 可设计以 H_2 为燃料、熔融 Li_2CO_3 与 K_2CO_3 混合物为电解质的高温型燃料电池, 写出该电池负极的电极反应式:_____。

相关反应	398 K	498 K	598 K	698 K
$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +90.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	5.0	185.8	9939.5	1.8×10^5
$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -41.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	157.5	137.5	28.14	9.339

(3) 利用 CO 、 CH_3OH 等原料可合成草酸二甲酯 (COOCH_3), 其加氢可转化为乙二醇

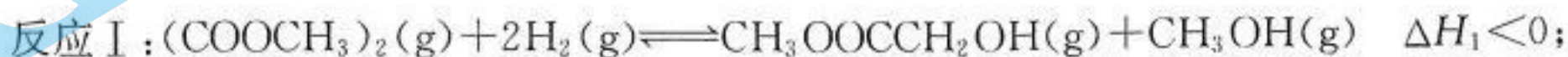
($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), 制备草酸二甲酯的总反应为 $4\text{CO} + 4\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{COOCH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$, 其反应机理的一部分如图

所示。

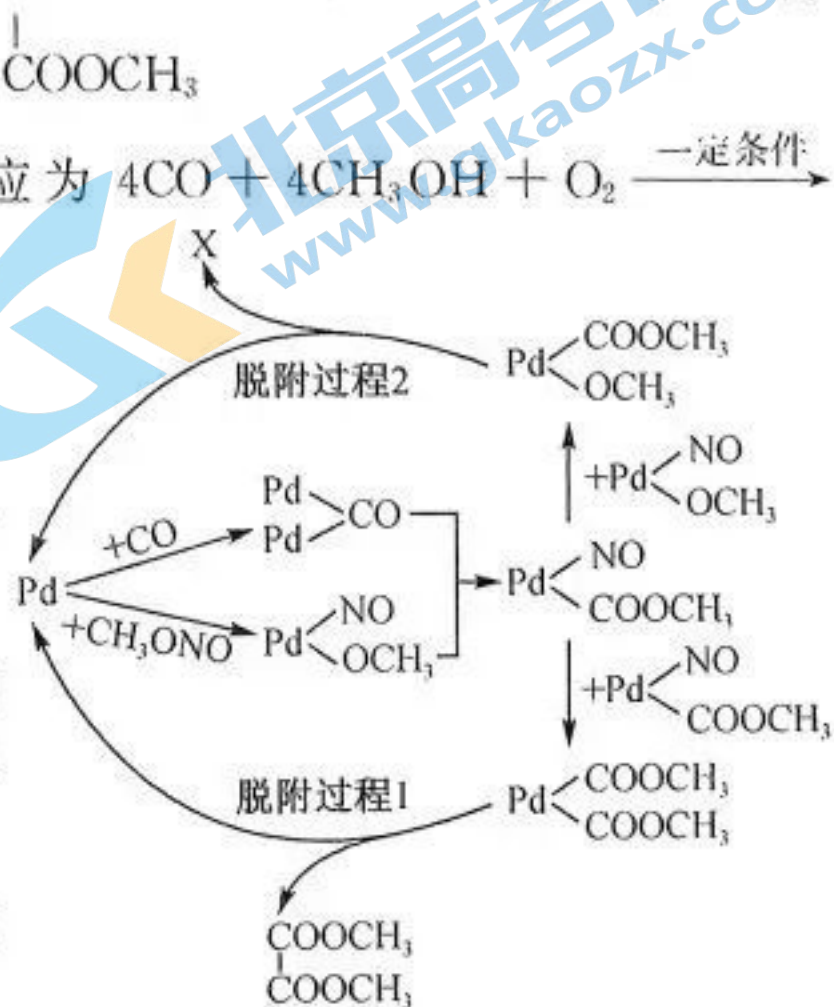
①由机理图可推知, 化合物 X 的结构简式为_____。

②若 CO 中混有少量 H_2 , H_2 在 Pd 表面易形成 Pd-H 中间体, 结合机理图, 推测因 H_2 导致生成的有机副产物是_____ (任写一种)。

(4) 草酸二甲酯催化加氢制乙二醇的反应体系中, 发生的主要反应如下:



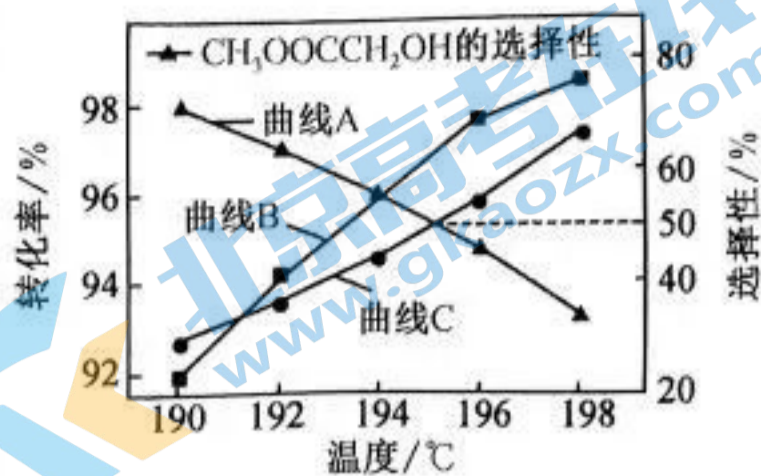
一定压强下, 将 $(\text{COOCH}_3)_2$ 、 H_2 按一定比例、流速通过装有催化剂的反应管, 测得进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案! $(\text{COOCH}_3)_2$ 的转化率及 $\text{CH}_3\text{OOCCH}_2\text{OH}$ 、 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的选择性



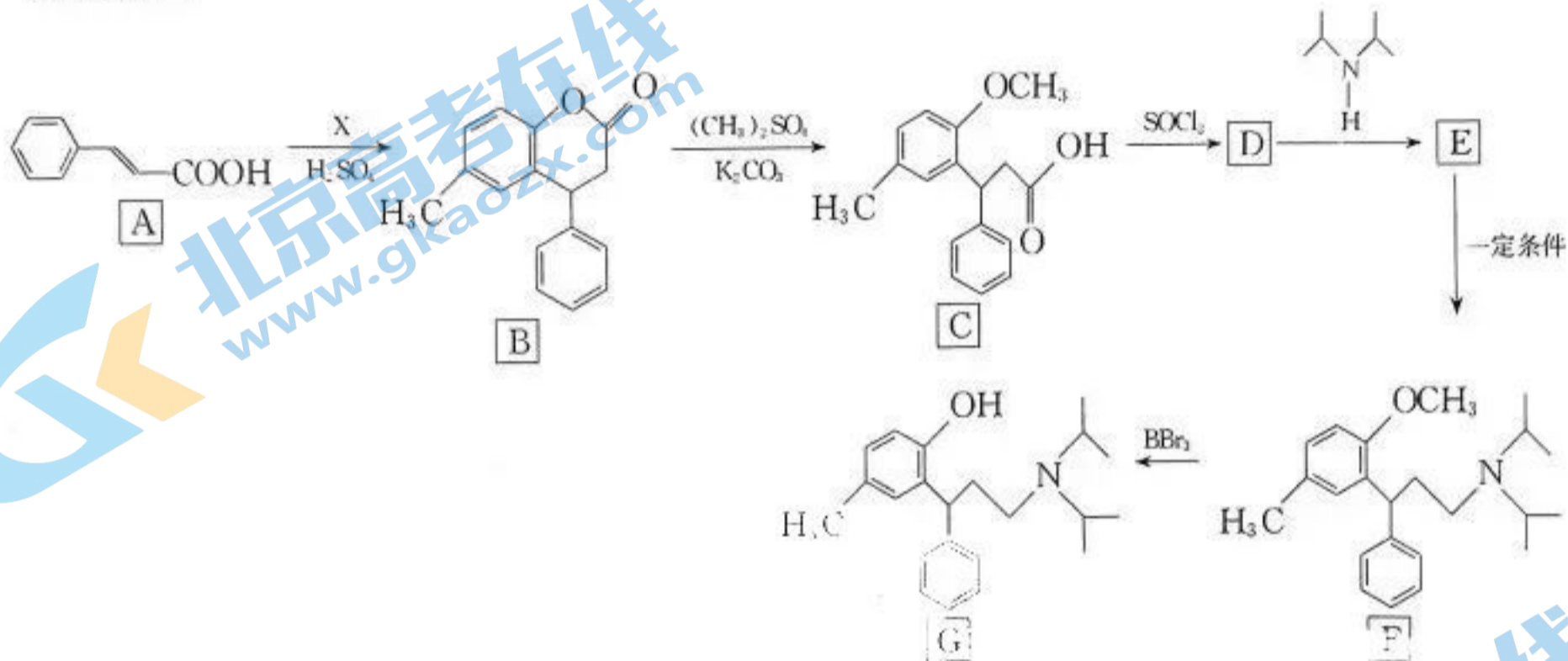
$\left\{ \frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OOCCH}_2\text{OH}) \text{ 或 } n_{\text{生成}}(\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH})}{n_{\text{总转化}}[(\text{COOCH}_3)_2]} \times 100\% \right\}$ 与温度的关系如图所示。

①表示 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的选择性随温度变化的曲线是_____，理由为_____。

②194 °C时，其他条件一定，若加快气体的流速，则 $(\text{COOCH}_3)_2$ 的转化率降低，其原因是_____。



18. (15分) 化合物 G 是受体拮抗剂，其一种合成路线流程图如下：



已知： $\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{RCOCl} \xrightarrow{\text{R}'\text{NH}_2} \text{RCONHR}'$ ，其中 R、R' 均为氢或烃基。

回答下列问题：

(1) 化合物 A 的化学名称为_____。

(2) 下列关于 B 的说法正确的是_____ (填字母)。

- A. 分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{O}_2$
- B. 分子中所有原子共平面
- C. 1 mol B 最多能与 7 mol H_2 发生加成反应
- D. 1 mol B 能与 2 mol NaOH 发生反应

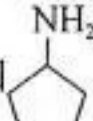
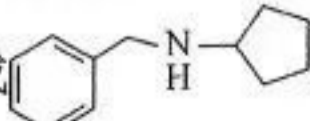
(3) C 中官能团的名称为_____，1 mol C 中有_____ mol 的手性碳原子。

(4) $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 反应的化学方程式为_____；该反应类型为_____。

(5) X 的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ ，其结构简式为_____。

(6) 满足下列条件的 C 的同分异构体有_____种 (不含立体异构)；写出其中水解产物之一含有 10 个碳原子的结构简式：_____ (写一种)。

- a. 能发生水解反应，且只生成两种水解产物；
- b. 水解产物中均只有 4 种不同化学环境的氢原子，且都能与 FeCl_3 溶液发生显色反应。

(7) 参照上述合成路线，设计以甲苯和  为原料合成  的合成路线：_____

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯