

厦门市 2023 届高三毕业班第二次质量检测

化学试题

本试卷共 6 页，总分 100 分，考试时间 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Ce 140

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. 厦门大学设计具有高催化活性与稳定性 $\text{Pt}_3\text{FeCo}-\text{C}$ 纳米催化剂用于质子交换膜氢氧燃料电池，下列说法错误的是 ()

- A. Pt、Fe、Co 均属于过渡元素
B. 催化剂通过降低活化能提高电池工作效率
C. 纳米 $\text{Pt}_3\text{FeCo}-\text{C}$ 催化剂属于胶体
D. 正极电极反应式为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$

2. 下列食品添加剂不属于电解质的是 ()

- A. 二氧化硫 B. 亚硝酸钠 C. 葡萄糖酸 D. 山梨酸钾

3. 我国科学家利用 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 和 AgNO_3 在十八胺 ($\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{NH}_2$) 中金属阳离子氧化性不同，分别制得纳米晶体材料 ZnO 和 Ag。下列说法错误的是 ()

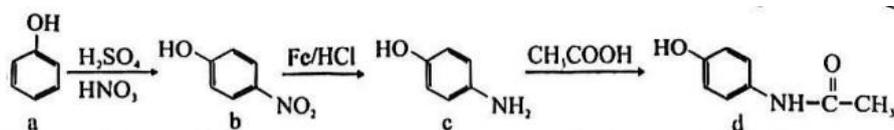
- A. 第一电离能： $\text{N} > \text{O} > \text{C}$
B. 十八胺中碳原子杂化类型均为 sp^3
C. 氧化性： $\text{Zn}^{2+} > \text{Ag}^+$
D. 熔点：十八烷 $<$ 十八胺

4. 生物大分子血红蛋白分子链的部分结构及载氧示意如图。下列说法错误的是 ()



- A. 构成血红蛋白分子链的多肽链之间存在氢键作用
B. 血红素中 Fe^{2+} 提供空轨道形成配位键
C. CO 与血红素中 Fe^{2+} 配位能力强于 O_2
D. 用酸性丙酮提取血红蛋白中血红素时仅发生物理变化

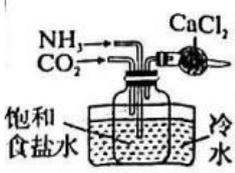
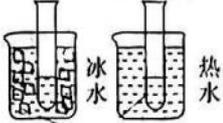
5. 一种对乙酰氨基酚的合成路线如下。下列说法错误的是 ()



- A. a 至少有 12 个原子共平面
B. $b \rightarrow c$ 的反应类型为取代反应

C. c 苯环上的一氯代物有 2 种 D. 1 mol d 最多能与 2 mol NaOH 反应

6. 下列实验操作正确且能达到实验目的的是 ()

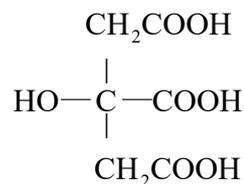
		 <p>2mL 0.5 mol·L⁻¹ CuCl₂ 溶液</p> $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CuCl}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$	
<p>A. 模拟侯氏制碱法获得 NaHC₄O₃,</p>	<p>B. 用 NaOH 溶液滴定未知浓度的醋酸溶液</p>	<p>C. 探究温度对化学平衡的影响</p>	<p>D. 探究苯酚和碳酸酸性强弱</p>

7. W、R、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素。RW₄⁺、XW₄⁺ 和 ZW₄ 三种微粒的空间构型相同，Y 原子的电子层数等于最外层电子数。以下说法错误的是 ()

- A. 氢化物稳定性: Z > R > X B. 最高价氧化物对应水化物酸性: R > Z > Y
- C. 电负性: X > R > Y D. 原子晶体 ZR 中 Z 的配位数为 4

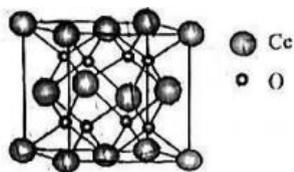
8. 一种复合膨松剂的工作原理为 H₃R + 3NaHCO₃ = Na₃R + 3CO₂ + 3H₂O, 其中 H₃R 结构如图。N_A

是阿伏加德罗常数的值, 下列说法不正确的是 ()



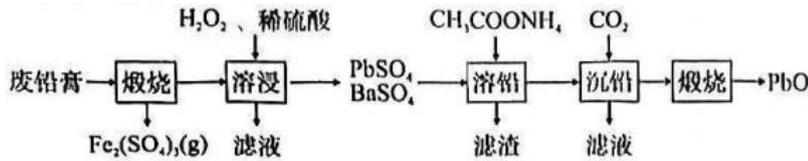
- A. 标准状况下, 2.24 L CO₂ 中氧原子数为 0.2N_A
- B. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ NaHCO₃ 溶液中 HCO₃⁻ 和 CO₃²⁻ 微粒总数为 0.1N_A
- C. 0.1 mol Na₃R 固体中离子数为 0.4N_A
- D. 19.2 g H₃R 中 π 键数为 0.3N_A

9. 一种光催化材料的晶胞如图, 属于立方晶系, 其晶胞参数为 a nm。下列说法错误的是 ()

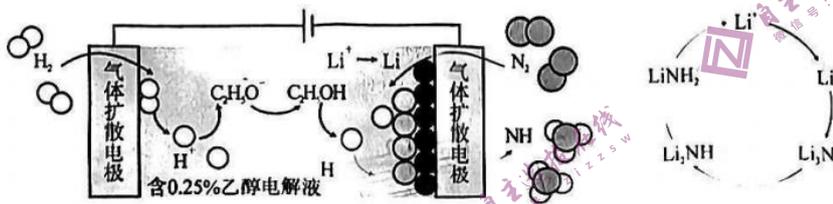


- A. 晶体的化学式为 CeO_2
- B. 晶体中与 Ce 距离最近且相等的 Ce 有 6 个
- C. 氧原子位于 Ce 构成的四面体空隙中
- D. 晶体密度为 $\frac{4 \times (140 + 16 \times 2)}{6.02 \times 10^{23} \times a^3 \times 10^{-21}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

10. 从废铅膏（主要成分为 PbSO_4 、 PbO_2 、 PbO 和 Pb ，含少量 Ba、Fe 等元素）中获取高纯 PbO 的工艺流程如图。下列说法不正确的是（ ）

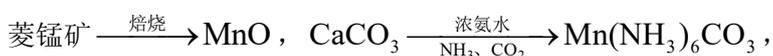


- A. “煅烧”过程利用 $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ 沸点低进行分离提纯
- B. “溶浸”过程 H_2O_2 主要用于氧化 Pb
- C. “溶铅”过程的离子方程式为 $\text{PbSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$
- D. “沉铅”过程的化学方程式为 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{PbCO}_3 \downarrow + 2\text{CH}_3\text{COOH}$
11. Science 报道某电合成氨装置及阴极区含锂微粒转化过程如图。下列说法错误的是（ ）

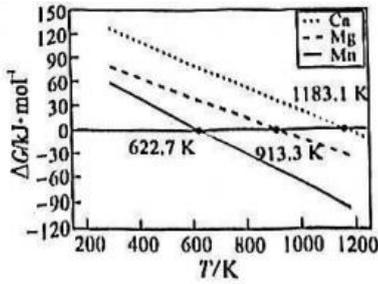


- A. 阳极电极反应式为 $2\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2 - 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- B. 阴极区生成氨的反应为 $\text{LiNH}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OLi} + \text{NH}_3 \uparrow$
- C. 理论上，若电解液传导 3 mol H^+ ，最多生成标准状况下 NH_3 22.4L
- D. 乙醇浓度越高，电流效率越高（电流效率 = $\frac{\text{生成目标产物消耗的电子数}}{\text{转移电子数}} \times 100\%$ ）

12. 从菱锰矿（主要成分为 MCO_3 ，M 为 Mn、Mg 或 Ca）提取 MnCO_3 的转化关系如下：



已知 $\text{MCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mo}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, $\Delta G - T$ 关系如图. 下列说法错误的是 ()



- A. “焙烧”过程 ΔS 最大的是 MgCO_3 B. “焙烧”过程 ΔH 最大的是 CaCO_3
 C. “焙烧”温度应控制在 622.7 ~ 913.3K D. “操作 X”为加热

13. 为探究 “ $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ” 碘离子氧化过程进行如下实验.

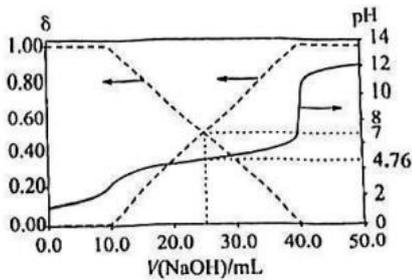
编号	1	2
实验内容		
实验现象	随着液体不断滴入, 产生大量气体; 溶液变黄并不断加深至棕黄色后又变浅	随着液体不断滴入, 溶液变黄, 摇匀后又褪色, 不断重复直至析出紫色沉淀

下列说法不正确的是 ()

- A. 实验 1 中溶液变浅是因为 $\text{I}_2 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{HIO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
 B. 实验 2 中出现紫色沉淀是因为 $\text{HIO}_3 + 5\text{HI} \rightleftharpoons 3\text{I}_2 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$
 C. 实验 1 中产生大量气体的原因是 I^- 被氧化的过程大量放热
 D. 实验 2 相较于实验 1, 可节约 H_2O_2 用量且有利于反应终点观察

14. 用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液滴定 20.00mL HCl 和 HA 混合溶液, 滴定过程中 HA 和 A^- 分布系数 δ 及

pH 随 NaOH 溶液体积变化如图. 已知: $\delta(\text{HA}) = \frac{c(\text{HA})}{c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)}$, 下列说法不正确的是 ()



- A. $K_a(\text{HA}) = 10^{-4.76}$
- B. $\text{pH} = 7$ 时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- C. $V(\text{NaOH}) \leq 40.0\text{mL}$ 时, 滴定过程中水的电离程度不断增大
- D. 可利用甲基紫 (变色范围为 2.0 ~ 3.0) 确定第一滴定终点

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分.

15. (14 分) 磷精矿主要成分为 $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$, 含少量 REPO_4 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 , 其中 RE 代表稀土元素. 从磷精矿分离稀土元素的工业流程如下.



- (1) RE 属于 IIIB 族, 其中 Sc 的基态原子核外电子排布式为_____.
- (2) “酸浸”过程 HNO_3 与 $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ 反应的化学方程式如下, 请补充完整.



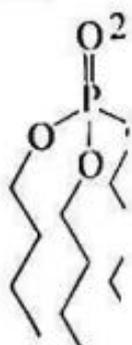
- (3) “萃取”的目的是富集 RE, 但其余元素也会按一定比例进入萃取剂中.

①通过 $3\text{ROH} + \text{POCl}_3 \rightleftharpoons (\text{RO})_3\text{PO} + 3\text{HCl}$ 制得有机磷萃取剂 $(\text{RO})_3\text{PO}$, 其中 -1 代表烷基, -R 对 $(\text{RO})_3\text{PO}$ 产率的影响如下表.

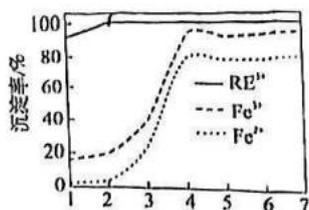
-R	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
$(\text{RO})_3\text{PO}$ 产率/%	82	62	20

由表可知, 随着碳原子数增加, 烷基_____ (填“推电子”或“吸电子”) 能力增强, O-H 键更难断裂, $(\text{RO})_3\text{PO}$ 产率降低.

(2) “萃取”过程使用的萃取剂 $(\text{C}_4\text{H}_9\text{O})_3\text{PO}$ 的结构如图. 与 RE^{3+} 配位的能力: 1 号 O 原子_____ 2 号 O 原子 (填“>”“<”或“=”).

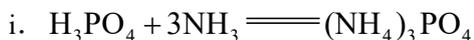


(4)“反萃取”的目的是分离RE和Fe元素。向“萃取液”中通入 NH_3 ， Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Re^{3+} 的沉淀率随pH变化如图。



①试剂X为_____ (填“ NaSO_3 ”或“ NaClO ”), 应调节pH为_____.

②通入 NH_3 得到 REPO_4 沉淀的过程为:



ii. _____ (写出该过程的化学方程式)

③若萃取剂改用三丁基氧化膦 $[(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{PO}]$ 会导致“反萃取”RE产率降低, 其原因为_____.

(5)若略去“净化”过程, 则制得的草酸稀土会混有_____杂质 (填化学式).

(6)在整个工艺中, 可从副产物中提取_____ (填名称), 用于生产氮肥.

16. (15分)某小组探究 CuCl_2 溶液和 NaSO_3 溶液的反应物, 开展如下活动.

【理论预测】

预测	反应的离子方程式	实验现象
1	$\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CuSO}_3 \downarrow$	生成绿色沉淀
2	$\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow$	_____
3	$2\text{Cu}^{2+} + 2\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{SO}_3 \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$	生成红色沉淀
4	_____	生成白色沉淀 (CuCl)

- (1) 预测 2 中的实验现象为_____。
 (2) 预测 4 中反应的离子方程式为_____。

【实验探究】

实验 1	1mL 0.2 mol·L ⁻¹ Na ₂ SO ₃ 溶液	混合 →	立即生成橙黄色沉淀，3min 后沉淀颜色变浅并伴有少量白色沉淀产生，振荡 1min 沉淀全部变为白色
	2mL 0.2 mol·L ⁻¹ CuCl ₂ 溶液		

(3) 为证明实验 1 中白色沉淀为 CuCl，设计实验如下。



①已知 [Cu(NH₃)₂]⁺ 在水中呈无色。实验 2 总反应的离子方程式为_____。

②为证明深蓝色溶液中含有 Cl⁻，进一步实验所需的试剂为_____ (填化学式)。

【进一步探究】 查阅资料获知橙黄色沉淀可能为 xCuSO₄·yCu₂SO₃·zH₂O。在实验 1 获得橙黄色沉淀后，立即离心分离并洗涤。为探究其组成进行如下实验。



(4) 离心分离的目的是加快过滤速度，防止_____。

(5) 已知 $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ 。实验 3 能否证明橙黄色沉淀中含有 Cu²⁺ 和 SO₃²⁻，结合实验现象做出判断并说明理由。

(6) 橙黄色沉淀转化为 CuCl 的原因可能是 Cl⁻ 提高了 Cu²⁺ 的氧化性，进行如下实验 (已知装置中物质氧化性与还原性强弱差异越大，电压越大)。

实验 4

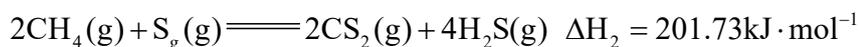
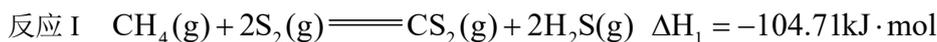
装置	试剂 a	试剂 b	电压表读数
	0.2 mol·L ⁻¹ Na ₂ SO ₃ 溶液	0.2 mol·L ⁻¹ CuCl ₂ 溶液	V ₁
	0.2 mol·L ⁻¹ Na ₂ SO ₃ 溶液	X	V ₂

①表中 X 为_____。

②能证实实验结论的实验现象为_____。

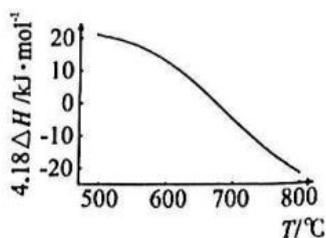
【解释和结论】 综上，Cu²⁺ 与 SO₃²⁻ 发生复分解反应速率较快，发生氧化还原反应趋势更大。

7. (14 分) CS₂ 在化工生产中有重要作用。天然气法合成 CS₂ 相关反应如下：



(1) ΔH_1 、 ΔH_2 随温度变化不大。温度不同时，反应体系中 $\frac{n(\text{S}_2)}{n(\text{S}_8)}$ 不同。合成 CS_2 总反应

$\text{CH}_4(\text{g}) + x\text{S}_8(\text{g}) + (2-4x)\text{S}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 的 ΔH 随温度 T 变化如图。



(2) 为提高 CH_4 平衡转化率，控制温度范围在 (填标号)，理由是 。

- A. $400 \sim 450^\circ\text{C}$ B. $650 \sim 700^\circ\text{C}$ C. $750 \sim 800^\circ\text{C}$ D. 800°C 以上

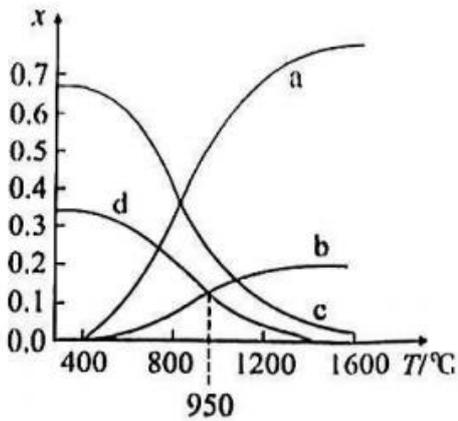
(2) 合成 CS_2 总反应中硫蒸气达到饱和时，反应时间 t 与 CH_4 初始浓度 c_0 和 CH_4 转化率 α 满足关系

$$t = \frac{1}{k \cdot c_0} \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right), \text{ 式中 } k \text{ 为速率常数.}$$

(1) $T^\circ\text{C}$ 、 $c_0 = 1.0 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，测得 $t = 9.5 \text{s}$ 、 $\alpha = 95\%$ ，则 $k = \underline{\hspace{2cm}} \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

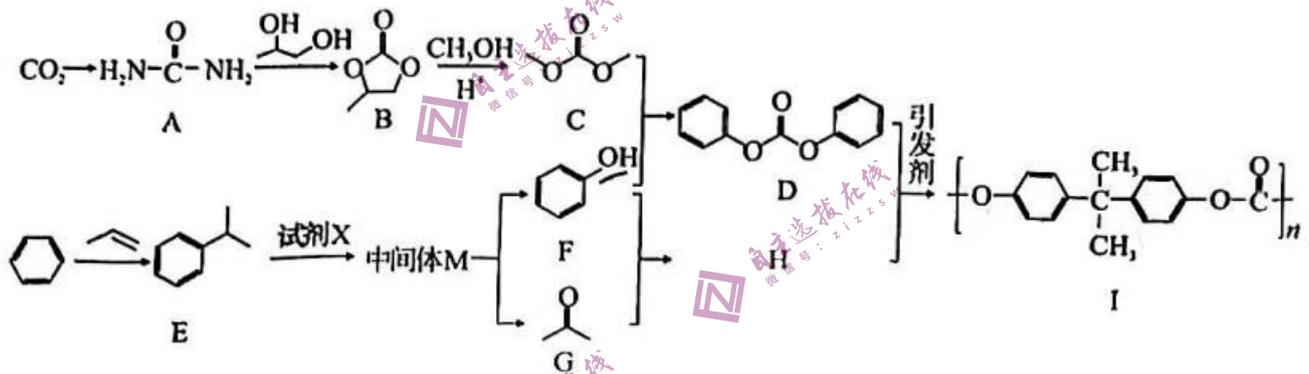
(2) $T^\circ\text{C}$ 时，计划在 5s 内转化率达 90% ，应控制初始浓度 c_0 大于 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

(3) 利用工业废气 H_2S 替代硫磺矿生产 CS_2 的反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ 。反应物投料比采用 $n(\text{CH}_4) : n(\text{H}_2\text{S}) = 1:2$ ，维持体系压强为 100kPa ，反应达到平衡时，四种组分的物质的成分数 x 随温度 T 的变化如图。



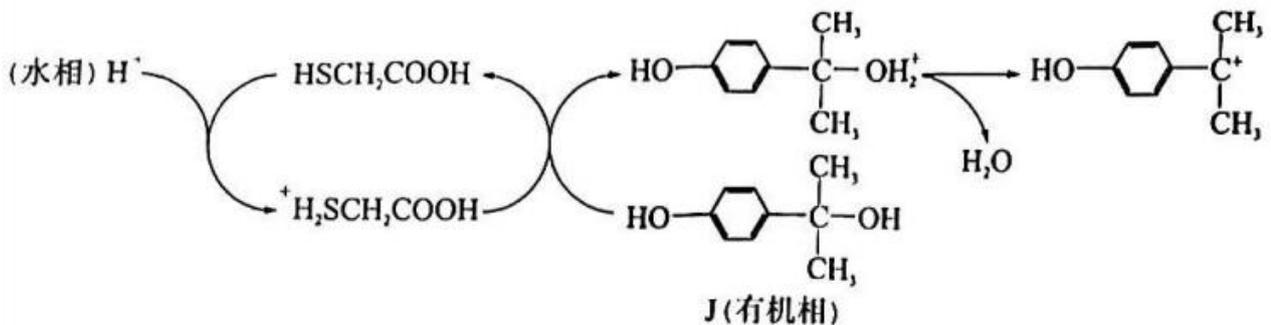
- (1) 图中表示 CS_2 的曲线是_____ (填“a”“b”“c”或“d”).
- (2) 950°C 时, 该反应的 $K_p =$ _____ (以分压表示, 分压 = 总压 \times 物质的量分数).
- (4) 相比以硫磺矿为原料, 使用 H_2S 的优点是_____, 缺点是_____.

18. (15 分) 以 CO_2 为原料生产系列高附加值产品 A ~ I 的合成路线如图.



回答下列问题:

- (1) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反应类型为_____.
- (2) $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的化学方程式为_____.
- (3) E 的名称为_____, $\text{E} \rightarrow \text{F} + \text{G}$ 的原子利用率为 100%, 试剂 X 为_____.
- (4) $\text{F} + \text{G} \rightarrow \text{H}$ 过程中使 HSCH_2COOH 有利于提高催化效率, 其部分催化机理如图.



- ① HSCH_2COOH 结合水相中 H^+ 能力比 J 强的原因是_____.

② H^+ 能从 $^+H_2SCH_2COOH$ 传递到 J 的醇羟基氧上的原因是_____.

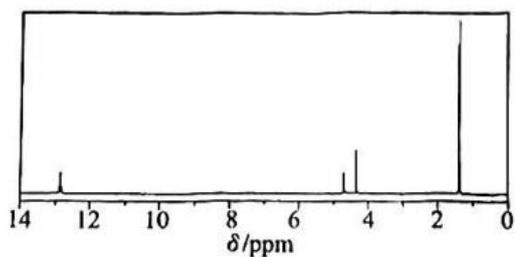
(5) D 和 H 通过酯交换缩聚合成 I, H 的结构简式为_____.

(6) C 的一种同分异构体同时满足:

① 可与 $NaHCO_3$ 溶液反应;

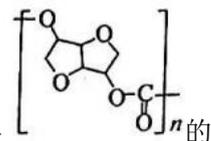
② 核磁共振氢谱如图;

③ 含有手性碳原子.



其结构简式为_____.

(7) 以 D 和葡萄糖 $[CH_2OH(CHOH)_4CHO]$ 为原料 (其他无机试剂任选), 制备工程塑料



合成线路.