

化学试卷

考试时间：75 分钟 满分：100 分

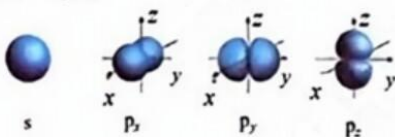
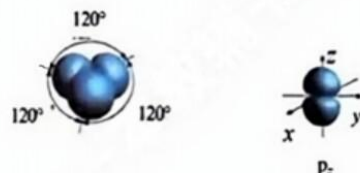

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16

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. 巴蜀文化是中华灿烂文明的重要组成部分。下列对文物或物品的主要化学成分描述错误的是

文物 或 物品				
	乐山大佛	三星堆青铜立人像	自贡井盐	唐代蜀锦
选项	A. 硅酸盐、二氧化硅	B. 纯铜	C. 氯化钠	D. 蛋白质

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. 羟基的电子式为 $\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}$ B. 硼酸(H_3BO_3)分子的结构简式为 $\text{HO}-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{B}}}-\text{OH}$ C. 用电子云轮廓图表示 sp^3 杂化过程为 D. 氟的原子结构模型为 

3. 化学与生活息息相关，下列物质的性质与用途对应关系错误的是

选项	物质	性质	用途
A	活性炭	吸附性	分解室内甲醛
B	维生素 C	还原性	补铁时做抗氧化剂
C	ClO_2	强氧化性	自来水消毒剂
D	聚乳酸	生物可降解性	制作一次性餐具

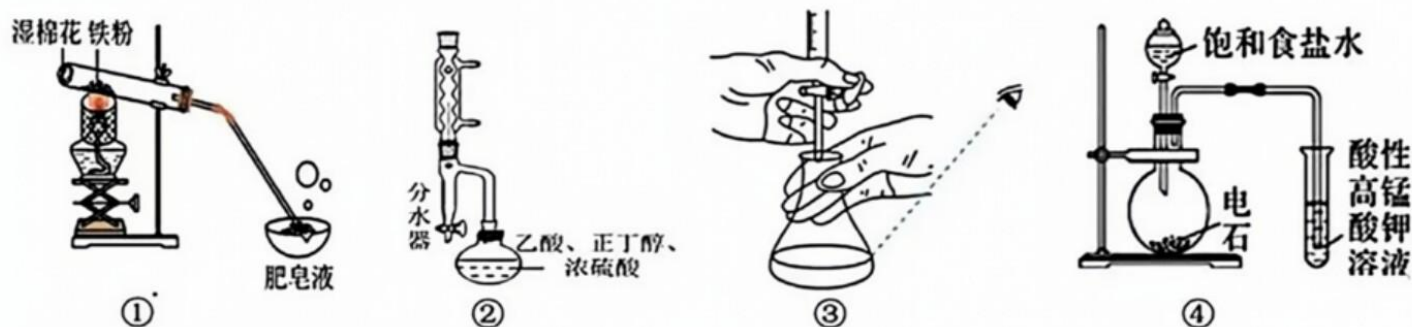
4. 一种制备钴配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的反应原理为： $2\text{CoCl}_2+2\text{NH}_4\text{Cl}+10\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{活性炭}} 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3+2\text{H}_2\text{O}$ ，设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法错误的是A. 消耗标准状况下 11.2 L NH_3 时，反应中转移电子数为 $0.1 N_A$

B. 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:2

C. N、O 原子反应前后杂化方式相同

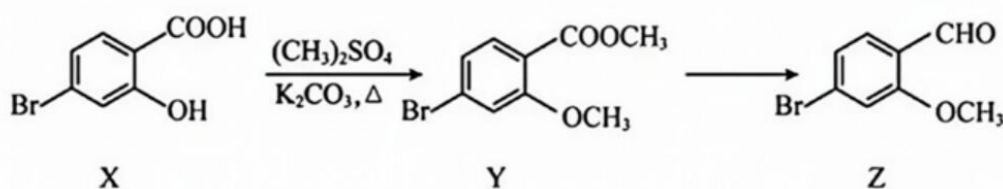
D. 1 mol $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 含有 σ 键的数目为 $18 N_A$

5. 下列关于实验装置的描述错误的是



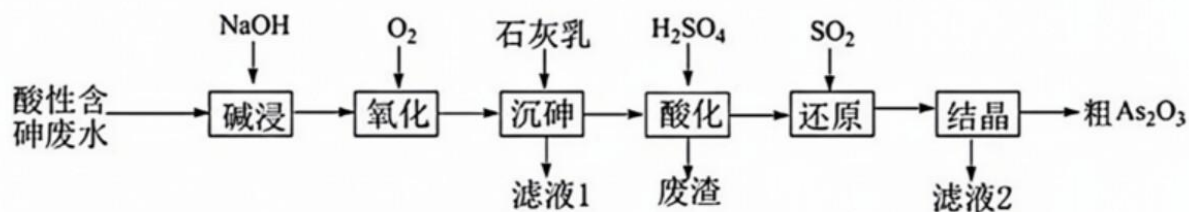
- A. ①点燃肥皂泡检验 H_2 的生成
 B. ②用分水器分出生成的水可提高反应物的转化率
 C. ③用标准盐酸溶液滴定未知浓度的氢氧化钠溶液
 D. ④用电石与饱和食盐水制取并检验 C_2H_2

6. 化合物 Z 是合成药物非奈利酮的重要中间体，其合成路线如下，下列说法正确的是



- A. Z 分子中的 C、O、Br 原子一定共平面
 B. X 生成 Y 的过程中发生了取代反应
 C. 相同条件下，X 的沸点比 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{COOH})(\text{Br})$ 的沸点高
 D. 一定条件下，1 mol Y 与足量的 NaOH 溶液反应最多消耗 2 mol NaOH

7. 冶金行业产生的废水中的砷元素主要以亚砷酸(H_3AsO_3)和砷酸(H_3AsO_4)形式存在，一种砷元素回收再利用的工艺流程如图所示。下列说法错误的是

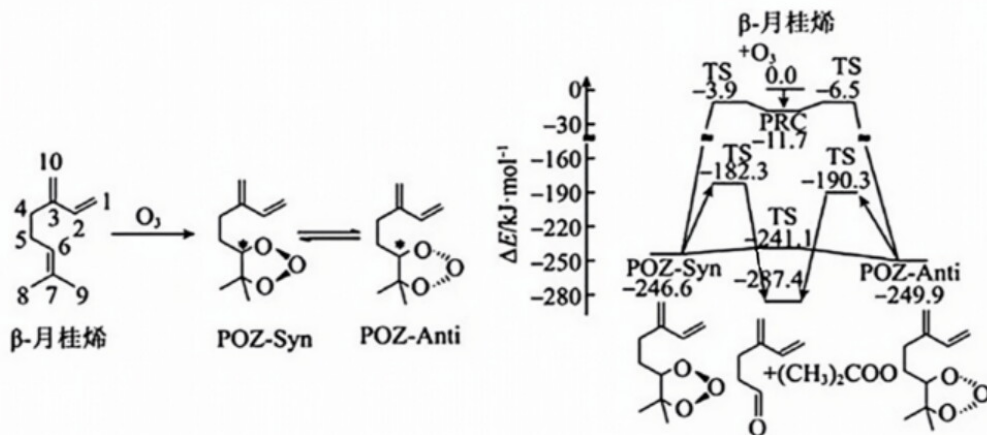


- A. 整个流程中参加反应的 O_2 与 SO_2 在相同状态下的体积比为 1:2
 B. “沉砷”、“酸化”实现了砷元素的富集
 C. 流程中可循环利用的物质有 NaOH 与 H_2SO_4
 D. “氧化”和“还原”中存在 As 元素的+3 价与+5 价之间的互相变化

8. 下列化工生产中涉及的原理或描述不符合事实的是

- A. 工业合成 NH_3 中通常选择条件为 $400\sim 500^\circ\text{C}$ 、 $10\text{MPa}\sim 30\text{MPa}$ 、铁触媒
 B. 工业制硫酸中用水吸收 SO_3 生成硫酸
 C. 氯碱工业: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$
 D. 工业制高纯硅: $\text{SiHCl}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{1100^\circ\text{C}} \text{Si} + 3\text{HCl}$

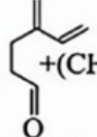
9. β -月桂烯与 O_3 的加成反应的部分机理和反应势能变化如图所示。下列说法错误的是



A. β -月桂烯的核磁共振氢谱有 7 组峰

B. POZ-Anti 比 POZ-Syn 更稳定

C. 升高温度, $\frac{c(\text{POZ-Syn})}{c(\text{POZ-Anti})}$ 减小

D. β -月桂烯与 O_3 经历两种历程得到  + $(\text{CH}_3)_2\text{COO}$ 释放的能量相同

10. 下列实验操作、现象和结论中存在错误的是

选项	实验操作	现象	结论
A	分别向等浓度、等体积的 KCl 溶液和 KI 溶液中滴加 2 滴相同的银氨溶液, 充分振荡后静置	KCl 溶液中无白色沉淀, KI 溶液中有黄色沉淀	相同温度下 $K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{AgI})$
B	在试管中加入 2 mL 0.5 mol/L CuCl_2 溶液, 用酒精灯加热	溶液变为绿色	$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}(\text{蓝色}) + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}(\text{黄色}) + 4\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H > 0$
C	取少量 NH_4HSO_3 样品溶于水, 加入盐酸酸化, 再加入 BaCl_2 溶液	产生白色沉淀	原样品已经完全变质
D	向 2 mL 10% NaOH 溶液中加入 5 滴 5% CuSO_4 溶液, 振荡后滴加 2 mL 10% 葡萄糖溶液, 加热	产生砖红色沉淀	葡萄糖为还原性糖

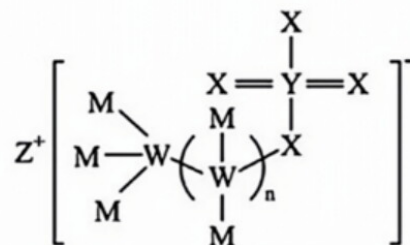
11. 化合物 A 是一种常用的表面活性剂, 具有起泡性能好、去污能力强等特点, 其结构如图所示。已知 X、Y、Z、W、M 均为短周期元素, W 是组成地球生命体的关键元素, X、Y 为同族元素, M 原子的核外电子只有一种运动状态, Z 是短周期中金属性最强的元素。下列说法错误的是

A. X、Y、W 元素形成的氢化物中, X 的氢化物沸点最高

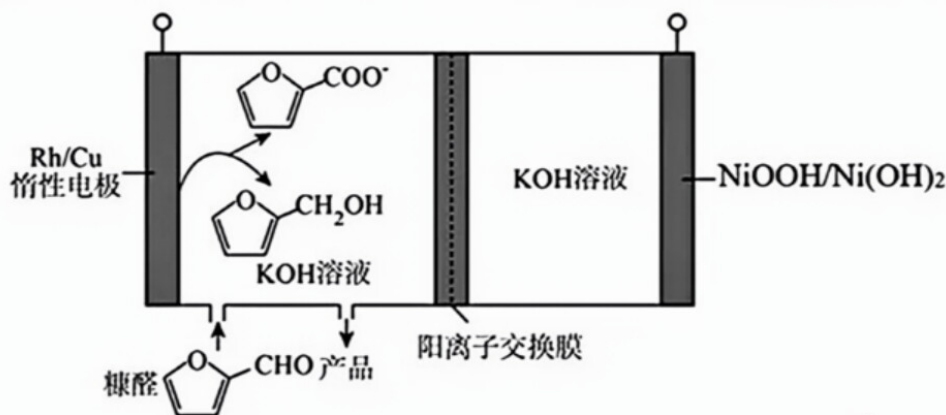
B. 原子半径大小: $Z > Y > X > M$

C. 电负性强弱: $X > Y > W > M > Z$

D. X、Y、Z 三元素组成的盐超过两种



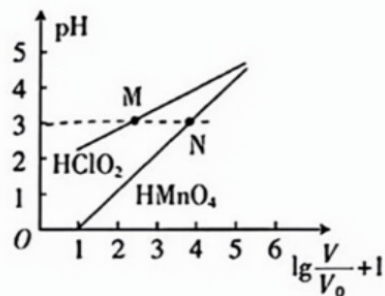
12. 某生物质电池工作原理如下图所示，充、放电时分别得到高附加值的醇和羧酸。下列说法不正确的是



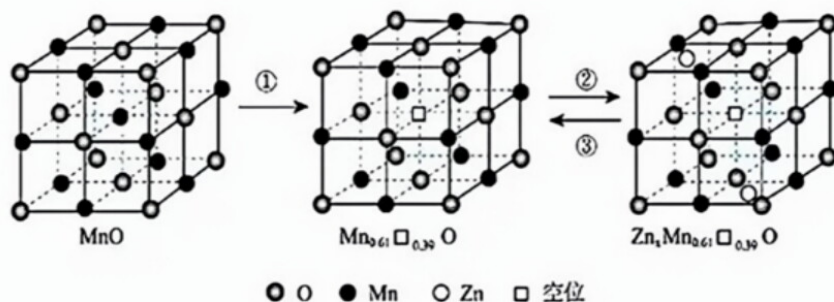
- A. 放电时，NiOOH 转化为 Ni(OH)₂
- B. 充电时，K⁺通过交换膜从右室向左室迁移
- C. 充电时，阴极电极反应为： $\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_2\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{C}_5\text{H}_4\text{O}_2\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{OH}^-$
- D. 每转移 1 mAh 的电量，充、放电产生的醇和羧酸的物质的量不相等

13. 常温时，1 mol·L⁻¹ 的 HClO₂ 和 1 mol·L⁻¹ 的 HMnO₄ 两种酸溶液，起始时的体积均为 V₀，分别将两溶液加水稀释，稀释后溶液体积为 V，所得曲线如图所示。下列说法正确的是

- A. 两者均为弱酸，且酸性强弱为：HMnO₄ > HClO₂
- B. 在 0 ≤ pH ≤ 5 时，HMnO₄ 溶液满足：pH = lg(V/V₀)
- C. M 点水的电离程度大于 N 点
- D. 将 lg(V/V₀) + 1 = 2 的溶液加水稀释至 lg(V/V₀) + 1 = 4 时， $\frac{c(\text{MnO}_4^-)}{c(\text{ClO}_2^-)}$ 增大



14. 一种在晶体 MnO 中嵌入 Zn²⁺ 的电极材料充放电过程的原理如图所示 (Zn 处于上下面)。下列叙述中正确的是

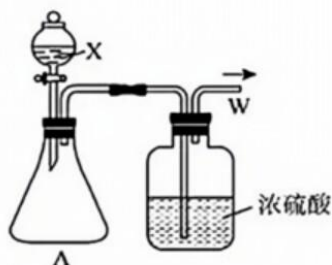


- A. ①为 MnO 活化过程，其中 Mn 的价态不变
- B. ②代表电池充电过程
- C. ③中 1 mol Zn_xMn_{0.61}□_{0.39}O 晶体转移的电子约为 0.41 mol
- D. 该材料在锌电池中作为负极材料

二、非选择题(本题共 4 小题, 共 58 分)

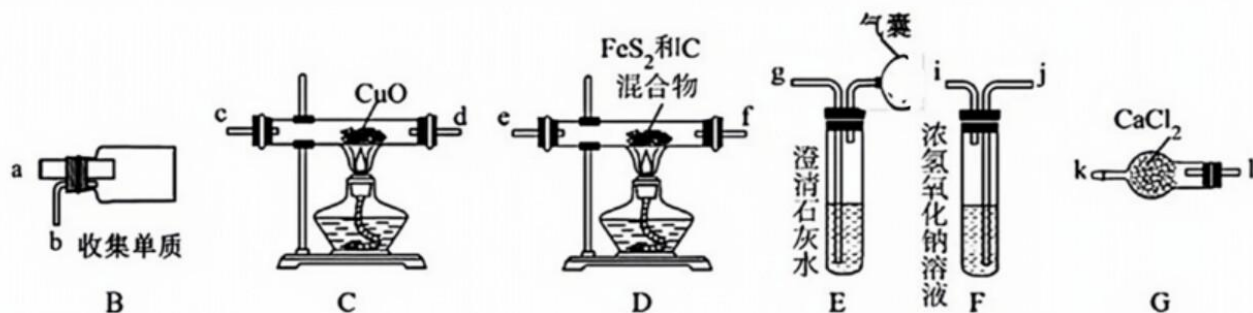
15. (15 分)某同学在实验室以 FeS_2 、焦炭以及干燥纯净的 O_2 反应制取单质硫, 并检验产物中的 CO , 设计如下实验。回答下列问题:

(1)可用如图所示装置制取干燥纯净的 O_2



仪器 X 的名称为_____，若锥形瓶中加入的是 MnO_2 , 则仪器 X 中应盛放的试剂为_____；若其中盛放的是蒸馏水, 锥形瓶中发生反应的化学方程式为_____。

(2)利用如下装置(装置不可重复使用, 部分夹持仪器已省略)制取单质硫并检验碳氧化后气体中的 CO 。



①正确的连接顺序为 $w \rightarrow ef \rightarrow$ _____ $\rightarrow cd \rightarrow g$ (填接口的小写字母)。

②能说明产物中有 CO 的现象是_____。

③若充分反应后装置 D 中的固体具有磁性, 则装置 D 中 FeS_2 与 C 的物质的量之比为 1 : 4 时发生反应, 生成 CO 和单质硫的化学方程式为_____。

(3)CO 含量检测: 将 400 mL 含有 CO 的某气体样品, 通入盛有足量 I_2O_5 的干燥管, 一定温度下充分反应, 用 $\text{H}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 混合液充分溶解产物 I_2 , 定容得 100 mL 溶液。取其中 25.00 mL 于锥形瓶中, 加入 1-2 滴淀粉溶液, 用 $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定, 滴定终点时消耗溶液体积为 16.00 mL。

(已知: $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$, 气体样品中其他成分不与 I_2O_5 反应)。

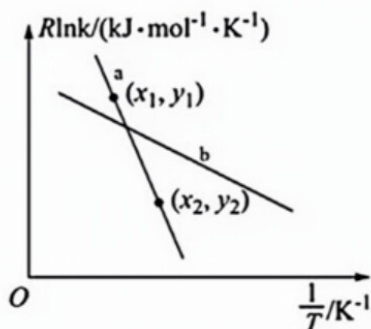
①定容时, 用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、_____。

②气体样品中 CO 的含量为_____ g/L (保留 3 位有效数字)。

③滴定步骤中, 下列操作会使滴定结果偏高的是_____ (填标号)。

- A. 滴定近终点时, 用洗瓶冲洗锥形瓶内壁
- B. 滴定前滴定管尖嘴处有气泡, 滴定后气泡消失
- C. 锥形瓶内溶液褪色后, 立即记录滴定管液面刻度
- D. 滴定管水洗后未用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液润洗
- E. 摇动锥形瓶时混合溶液溅到锥形瓶外

(2)反应 I 的 Arrhenius 经验公式的实验数据如图中 a 曲线所示, 已知 Arrhenius 经验公式为 $R\ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (E_a 为活化能, k 是速率常数, R 和 C 都为常数), 则该反应的活化能为 _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (用含 x_1 、 y_1 、 x_2 、 y_2 的式子表示)。若实验数据如图中 b 曲线所示, 则可能改变的条件是 _____。



(3)190~250°C、2MPa 下, $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 以物质的量之比 1:3 投料, 以一定的流速通过 Cu-ZnO 与 Cu-ZnO@SiO₂ 催化剂, 图 1 和图 2 为催化反应中 CO_2 转化率、 CH_3OH 选择性、 CH_3OH 收率随温度的变化示意图, 反应的产物只有 CH_3OH 、 CO 和 H_2O 。

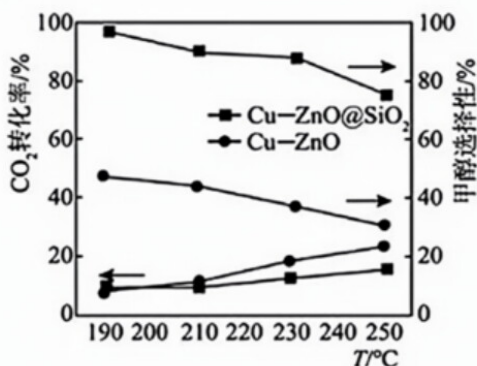


图1

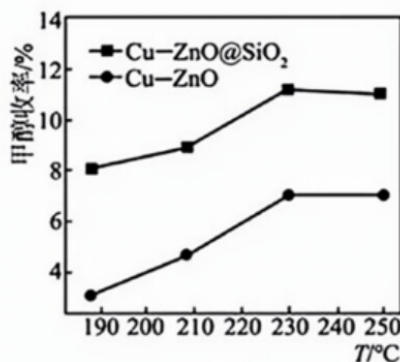
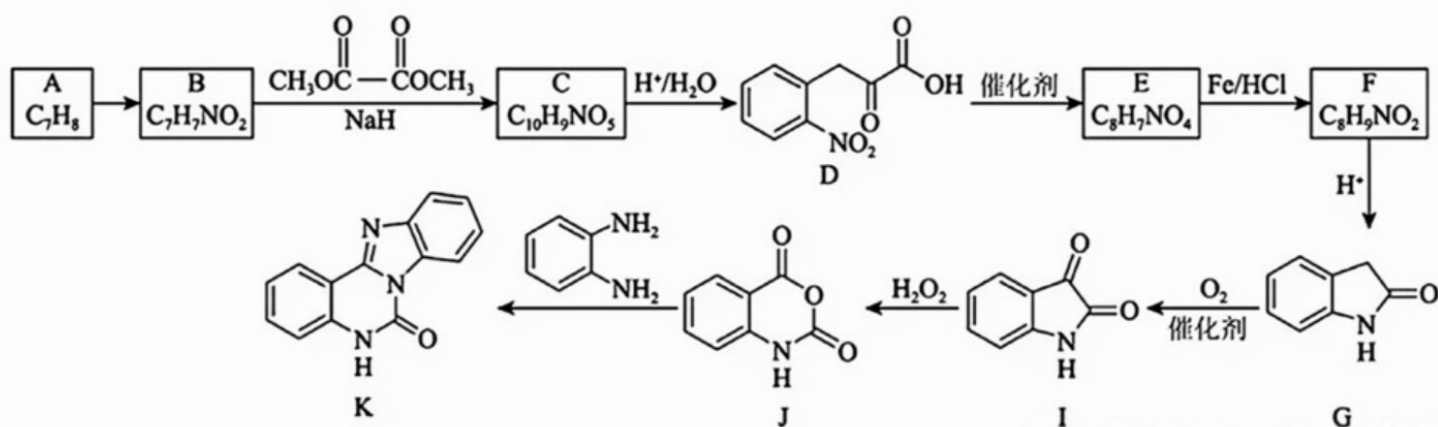


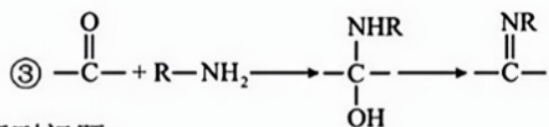
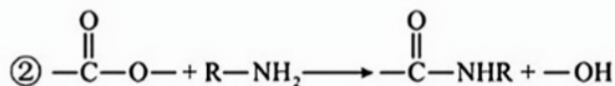
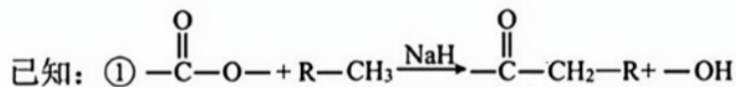
图2

- ①分析在该压强下的最适宜的反应条件为 _____。
- ②推测在一定温度范围内, 随着反应温度的升高, CO_2 转化率增大, 但 CH_3OH 选择性降低的原因是 _____。

(4) 恒温恒容条件下, 原料气 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 以物质的量之比 1:3 投料时, 控制合适条件, 甲醇的选择性 $[\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{转化的 } \text{CO}_2)} \times 100\%]$ 为 60%。若初始压强为 2 MPa, $c(\text{CO}_2)=1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, CO_2 平衡转化率为 50%, 则平衡时 $c(\text{H}_2)=$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 该条件下反应 III 的 $K_p=$ _____ MPa^{-2} (结果保留两位小数) (用组分 B 的平衡分压 $p(\text{B})$ 代替平衡浓度 $c(\text{B})$ 计算得到的平衡常数记作 K_p , $p(\text{B})=p\cdot x(\text{B})$, p 为平衡时总压强, $x(\text{B})$ 为 B 的物质的量分数)。

18. (14 分) 多并环化合物 K 具有抗病毒、抗菌等生物活性, 其合成路线如下:





回答下列问题：

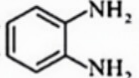
(1)A→B 所需试剂是_____。

(2)B→C 的反应化学方程式为_____。

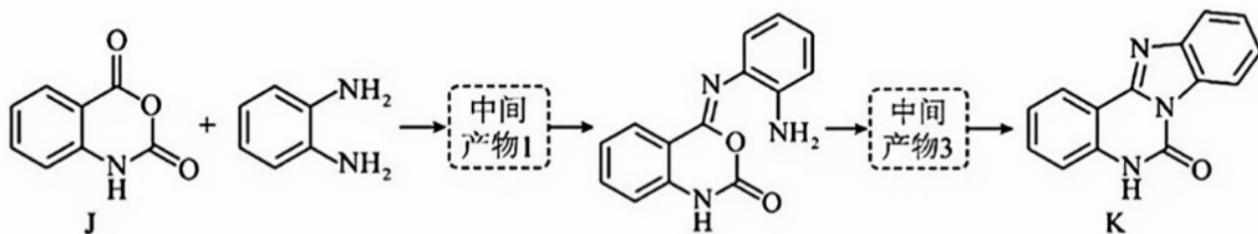
(3)G 中官能团的名称为_____。

(4)F→G 的过程中会得到少量聚合物，该聚合物的结构简式为_____。

(5)具有相同官能团的 F 的芳香同分异构体还有_____种，其中核磁共振氢谱有 5 组峰、且峰面积比为 1:2:2:2:2 的同分异构体的结构简式为_____ (任写一种即可)。

(6)K 中氮原子上的 H 在核磁共振氢谱中是一个特征峰，其峰面积可用于测定产率。0.1mol 的 J 与 0.15mol 的邻苯二胺()反应一段时间后，加入 0.1mol 三氯乙烯($\text{Cl}_2\text{C}=\text{CHCl}$ ，不参与反应)，测定该混合物的核磁共振氢谱，K 中氮原子上的 H 与三氯乙烯中的 H 的峰面积比为 1:2，此时 K 的产率为_____。

(7)J→K 的反应过程如下图，中间产物 1 含有三个六元环。



中间产物 1、3 的结构简式分别为_____、_____。

化学试卷参考答案

一、选择题(共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分)

1-5. BCADD 6-8. BAB 9. 选A或C均给分 10.C 11-14. ADBC

二、非选择题(共 4 题, 共 58 分)

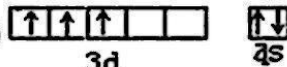
15.(15 分) (1)分液漏斗 (1 分) 双氧水(H_2O_2 溶液) (1 分) $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{NaOH}+\text{O}_2\uparrow$ (2 分)

(2)①ab→ji→lk (1 分)

②硬质玻璃管中黑色固体变红, 生成的气体使澄清石灰水变浑浊 (2 分)

③ $3\text{FeS}_2+12\text{C}+8\text{O}_2\triangleq\text{Fe}_3\text{O}_4+6\text{S}+12\text{CO}$ (2 分)

(3)①胶头滴管, 100mL 容量瓶 (2 分) ②0.112 (2 分) ③BD (2 分)

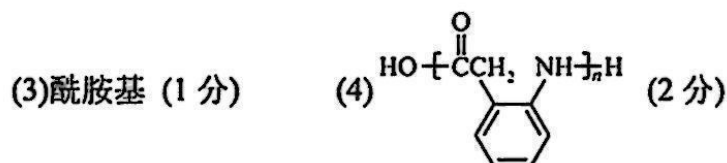
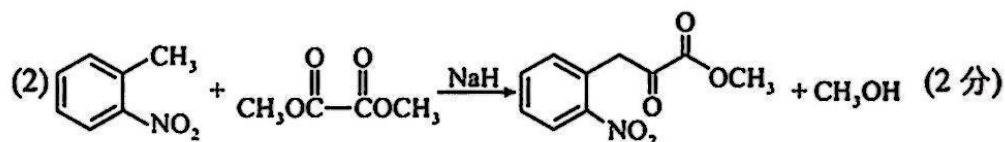
16.(14 分) (1)  (1 分) 三角锥形 (1 分)(2) H_2SiO_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ (2 分) 8.37 (2 分)(3) $2\text{VO}_3^- + \text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ = 2\text{VO}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)(4)酸性 (1 分) 增大 H^+ 浓度, 使萃取过程逆向移动, 将 VO_2 (有机层) 转化 VO^{2+} 进入水层 (2 分)(5)低于 (1 分) $2\text{CO}_2 + 12\text{e}^- + 9\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 12\text{OH}^-$ (2 分)

17.(15 分) (1)-90.7 (2 分) c (1 分)

(2) $\frac{y_1-y_2}{x_2-x_1}$ (2 分) 使用了更高效的催化剂(或增大了催化剂的比表面积) (2 分)(3)① 230°C 、 Cu-ZnO@SiO_2 催化剂 (2 分) ②温度升高, 反应II(吸热反应)平衡正向移动程度大于反应I(放热反应)平衡逆向移动的程度, 使 CO_2 的转化率增大; 温度升高反应III和II平衡逆向移动, 使甲醇选择性降低。 (2 分)

(4)1.9 (2 分) 1.66 (2 分)

18.(14 分) (1)浓硝酸、浓硫酸 (1 分)



(6)50% (2 分)

