

2023 届高三高考模拟试卷 化学

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、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,将本试卷和答题卡一并交回。

考试时间为 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 Mn-55 Ni-59 Ga-70 Ba-137

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。

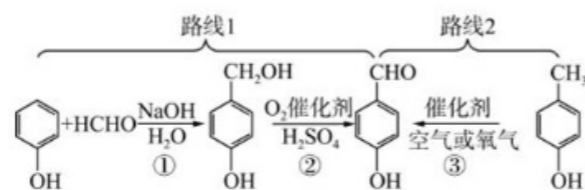
1. 下列说法错误的是

- A. “春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干”,现代用的蜡烛的主要成分是多于 16 个碳的烷烃。
- B. “百炼成钢”反复烧红的生铁在空气中不断锤打可以制得钢,该过程中发生了化学反应
- C. 葡萄糖是还原性糖,工业上可用于暖瓶内壁镀银
- D. 跋山水库旧石器遗址发现的石英制品属于硅酸盐材料

2. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

- A. 2.0 g $H_2^{18}O$ 与 $D_2^{16}O$ 的混合物中含有的中子数为 N_A
- B. 3 mol NO_2 与 H_2O 完全反应时转移电子数目为 $2N_A$
- C. 1 mol NH_4F 中含有的共价键数为 $4N_A$
- D. 标准状况下 2.24 L Cl_2 溶于水时,所得溶液中含氯微粒总数为 $0.2N_A$

3. 对羟基苯甲醛俗称水杨醛,是一种用途极广的有机合成中间体。主要工业合成路线有以下两种:

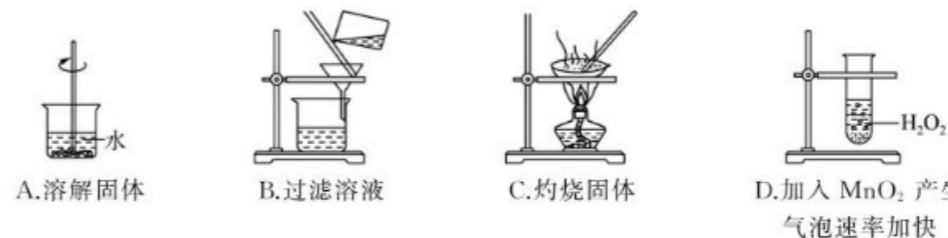


下列说法正确的是

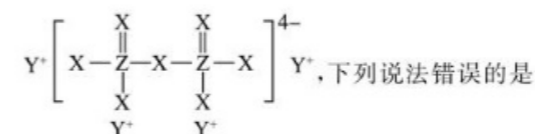
- A. ①的反应类型为取代反应
- B. 对羟基苯甲醇中碳原子均为 sp^2 杂化
- C. 对甲基苯酚的同分异构体中含有苯环的有 4 种(不包括其本身)
- D. 水杨醛中所有原子共平面

第 1 页(共 8 页)

4. 某实验小组同学从废干电池内黑色粉末中回收二氧化锰并验证其催化作用,所选择的仪器或装置不正确的是



5. X、Y、Z 为原子序数逐渐增大的短周期主族元素。X、Y、Z 能形成一种化合物,其结构为

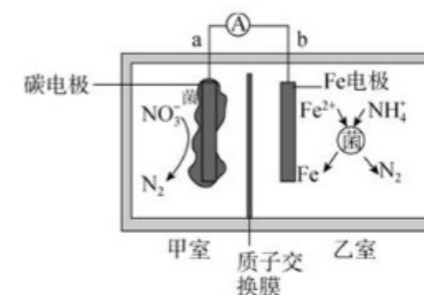


- A. X、Y、Z 存在同素异形体
- B. 简单离子半径: $Z > X > Y$
- C. 同周期元素组成的单质中 Y 还原性最强
- D. 同周期元素中 Z 的第一电离能大于左右相邻的元素

6. 下列实验操作及现象表述错误的是

- A. 向 $NaHCO_3$ 溶液中加入 $AlCl_3$ 溶液,产生白色沉淀并有无色气泡生成
- B. 向 $Ba(NO_3)_2$ 溶液中通入足量的 SO_2 气体,溶液先变浑浊,然后重新变清澈
- C. 向 NH_4Cl 溶液中滴加 $NaOH$ 稀溶液,将湿润的红色石蕊试纸置于试管口,试纸不变蓝
- D. 在光照条件下,将盛有 CH_4 和 Cl_2 的试管倒扣于盛有饱和食盐水的烧杯中,混合气体黄绿色逐渐变浅,试管内有油状液体出现,试管内液面上升

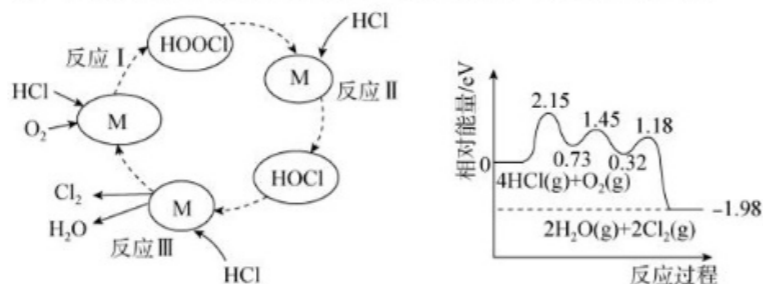
7. 铁碳微电池法在弱酸性条件下处理含氮废水技术的研究获得突破性进展,其工作原理如下图所示。下列说法错误的是



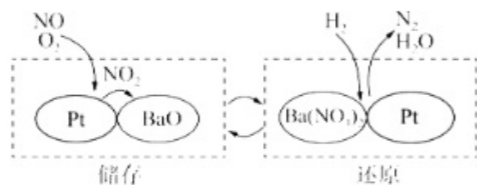
- A. 工作时 H^+ 透过质子交换膜由乙室向甲室移动
- B. 碳电极上的电极反应式为 $2NO_3^- + 12H^+ + 10e^- = N_2 \uparrow + 6H_2O$
- C. 处理废水过程中两侧溶液的 pH 基本不变
- D. 处理含 NO_3^- 的废水,若处理 6.2 g NO_3^- ,则有 0.5 mol H^+ 透过质子交换膜

第 2 页(共 8 页)

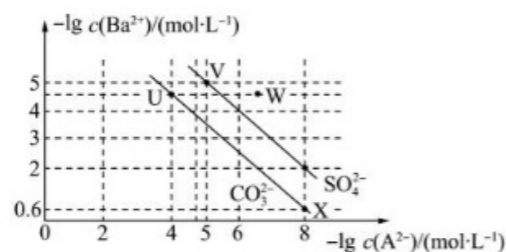
8.500 °C下,HCl在催化剂M的作用下被O₂氧化依次有如下(I)、(II)、(III)三步反应组成,计算机模拟单个分子在催化剂表面的反应历程如下图所示,下列说法正确的是



- A.反应 II 的活化能为 1.45 eV
 - B.反应 I 的反应速率最慢
 - C.总反应的热化学方程式为 $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -1.98 \text{ eV} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - D.HOOCI(g)比 HCl(g)和 O₂(g)稳定
- 9.NSR 技术可有效降低柴油发动机在空气过量条件下的 NO_x 排放,NO_x 的储存和还原在不同时段交替进行,工作原理如图所示:



- 下列说法正确的是
- A.柴油发动机中 NO_x 来源于柴油的不充分燃烧
 - B.BaO 转化为 Ba(NO₃)₂ 的过程实现 NO_x 的还原
 - C.在储存和还原过程中只有 O₂ 体现氧化性
 - D.反应消耗的 H₂ 与 Ba(NO₃)₂ 的物质的量之比是 5 : 1
- 10.298 K 时,BaSO₄ 与 BaCO₃ 在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示,下列说法错误的是



- 已知: $10^{1.4} = 25$
- A.298 K 时,BaSO₄ 的溶解度小于 BaCO₃ 的溶解度
 - B.U 点坐标为 (4, 4.8)
 - C.作为分散质 BaSO₄,W 点 $v(\text{沉淀}) < v(\text{溶解})$
 - D.对于沉淀溶解平衡 $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$,其平衡常数 $K = 0.04$

11.下列反应的离子方程式,能正确表示化学反应的是

- A.SO₂ 能使溴水褪色: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{Br}^-$
- B.足量的锌粉与氯化铁溶液反应: $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$
- C.Fe₂O₃ 溶于 HI 溶液: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- D.乙醇被酸性 KMnO₄ 溶液氧化成乙酸:
 $5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 4\text{MnO}_4^- + 12\text{H}^+ = 5\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{Mn}^{2+} + 11\text{H}_2\text{O}$

12.已知反应: $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ 。在一定压强下,按 $w = \frac{n(\text{Cl}_2)}{n(\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3)}$ 向密闭容器中充入氯气与丙烯。图甲表示平衡时,丙烯的体积分数(φ)与温度(T)、w 的关系,图乙表示正、逆反应的平衡常数(K)与温度(T)的关系。则下列说法中错误的是



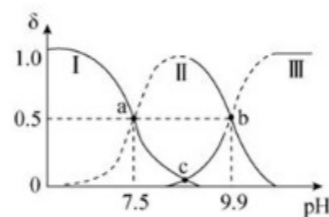
- A.图甲中 $w_2 > 1$
- B.图乙中,A 线表示逆反应的平衡常数
- C.温度为 T₁,w=2 时,Cl₂ 的转化率为 50%
- D.若在恒容绝热装置中进行上述反应,达到平衡时,装置内的气体压强将增大

13.学习小组进行如下实验:

序号	实验操作	实验现象
i	将 1 mL pH=1 的 0.1 mol · L ⁻¹ FeSO ₄ 溶液和 2 滴 0.1 mol · L ⁻¹ KSCN 溶液混合,接着向混合溶液中逐滴滴加 0.5 mL 0.3 mol · L ⁻¹ 的 H ₂ O ₂ 溶液	滴入 H ₂ O ₂ 溶液,溶液立即变红,继续滴加,溶液红色变浅并逐渐褪去
ii	向 i 的混合溶液中滴入 KSCN 溶液	溶液变红
iii	向 1 mL 0.3 mol · L ⁻¹ 的 H ₂ O ₂ 溶液中滴加 2 滴 0.1 mol · L ⁻¹ KSCN 溶液,继续加入 0.5 mL pH=1 的 H ₂ SO ₄ 溶液,静置 2 min	无明显现象
iv	向 iii 的混合溶液中滴入 2 滴 Fe ₂ (SO ₄) ₃ 溶液	滴入 Fe ₂ (SO ₄) ₃ 溶液,溶液立即变红,静置 2 min,溶液红色变浅并逐渐褪去

- 下列说法错误的是
- A.实验中溶液变红的原因是生成 Fe(SCN)₃
 - B.实验 i ~ ii 说明实验 i 中 SCN⁻ 被 H₂O₂ 全部氧化
 - C.实验 iii ~ iv 说明酸性溶液中 H₂O₂ 氧化 KSCN 的速度慢
 - D.实验 i ~ iv 说明 Fe²⁺ 能加速 H₂O₂ 氧化 KSCN 的反应

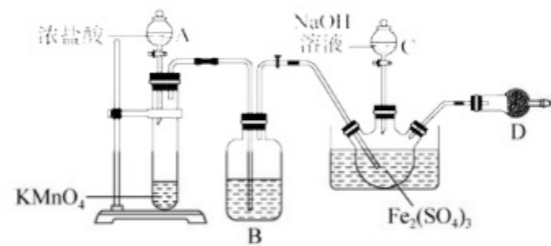
14. 有机二元弱碱 $[RN_2H_3]$ 在水中的电离原理类似于氨。常温下,向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} R(NH_2)_2$ 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀盐酸,溶液中各含氮微粒的分布分数 δ (平衡时某含氮微粒的浓度占各含氮微粒浓度之和的分数)随溶液pH的变化曲线如下图。下列叙述正确的是



- A. 图中交点 a 对应溶液中 $c(RN_2H_3^+) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. RN_2H_3 的第一步电离常数 K_{a1} 的数量级为 10^{-8}
- C. RN_2H_3Cl 溶液显酸性
- D. 图中交点 c 对应溶液的 $\text{pH} = 8.7$

二、非选择题:共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分) Na_2FeO_4 具有强氧化性,是一种新型的绿色非氯净水消毒剂,碱性条件下可以稳定存在,酸性条件下会自身分解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。可用 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 与 NaClO 在强碱性条件下制取,某实验小组利用如图所示实验装置,制取 Na_2FeO_4 ,并验证其处理含 CN^- 废水的能力。



I. 制取 Na_2FeO_4

(1) 仪器 D 的名称为_____。洗气瓶 B 中盛有的试剂为_____。实验开始,先打开分液漏斗_____ (填“ A ”或“ C ”) 的活塞。

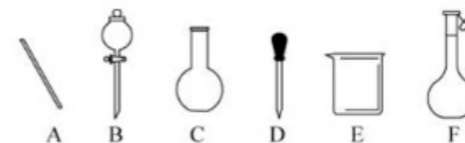
(2) 写出大试管中发生反应的离子方程式:_____。

(3) 三颈烧瓶中的红褐色固体基本消失,得到紫色溶液时,停止通入 Cl_2 。通入氯气的过程中三颈烧瓶中发生反应的离子方程式有: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 、_____。

II. 模拟并验证 Na_2FeO_4 处理含 CN^- 废水的能力

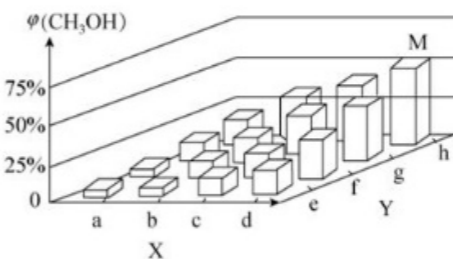
(4) 取一定量 Na_2FeO_4 加入试管中,向其中加入 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCN 溶液 10 mL , CN^- 被氧化为 CO_3^{2-} 和 N_2 。充分反应后测得试管中仍有 Na_2FeO_4 剩余,过滤。向滤液中加入足量 BaCl_2 溶液,生成白色沉淀,将沉淀过滤干燥后称量,得白色沉淀 0.3546 g 。

① 配制 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCN 溶液,需要的玻璃仪器有_____ (填序号,下同)。



② 计算 NaCN 溶液中 CN^- 的去除率为_____ (保留两位有效数字)。

16. (14 分) 将工业废气中的 CO 和 H_2 进行分离提纯,然后再综合利用是减小环境污染的有效方法,工业上可用废气中的 CO 和 H_2 合成 CH_3OH ,其合成反应方程式为: $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$,当改变某一外界条件(温度或压强)时, CH_3OH 的平衡体积分数 $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$ 变化趋势如图所示。回答下列问题:



(1) 已知 ① $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -75.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则 ③ $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 在一密闭容器中按体积比 1 : 2 充入 CO 和 H_2 发生反应 ③,下列说法中正确的是_____。

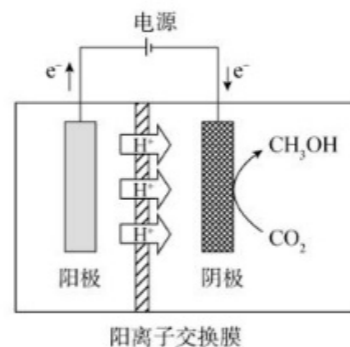
- A. 当气体平均摩尔质量不再改变时,反应达到平衡状态
- B. 平衡后,恒温恒容下,通入 H_2 ,会提高 CO 的转化率
- C. 平衡后,恒容降低温度,再次平衡后气体中 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的体积分数减小
- D. 平衡后,保持温度不变缩小容器体积,平衡正向移动,平衡常数增大

(3) $300 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,向 2 L 体积不变的密闭容器中充入 1 mol CO 和 2 mol H_2 发生反应 ③,初始压强为 P_0 ,经过 10 min 达到平衡状态,达到平衡时 $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$ 对应 M 点。该温度下,用分压表示的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 已知 $a < b < c < d, e > f > g > h$, X 表示的是_____ (填“温度”、“压强”),判断的理由是_____。

(5) 已知反应 ③ 的反应速率表达式为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CO}) \cdot c^2(\text{H}_2), v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{CH}_3\text{OH})$,其中, $k_{\text{正}}, k_{\text{逆}}$ 为速率常数,只与温度有关。达平衡后,在温度升高过程中 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ _____ (填“增大”、“减小”、“不变”)。

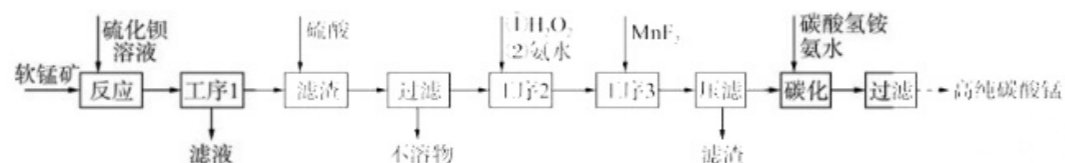
(6)如图是电解 CO_2 制取甲醇的装置图,写出阴极发生反应的电极反应式:_____。



17.(15分)某软锰矿含锰为50%,是重要的锰矿石。其主要成分如下表:

软锰矿主要成分	杂质
MnO_2	$\text{MgO}, \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{SiO}_2$ 等杂质

某科研团队设计制备高纯度 MnCO_3 。反应原理为① $\text{MnO}_2 + \text{BaS} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO} + \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{S}$; ② $\text{MnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; ③ 硫酸锰—碳酸氢铵—水合氨 $\rightarrow \text{MnCO}_3 \downarrow$ (白色)。工艺流程图如下。

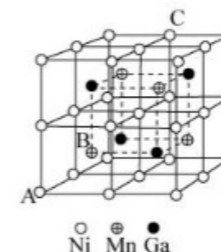


回答下列问题:

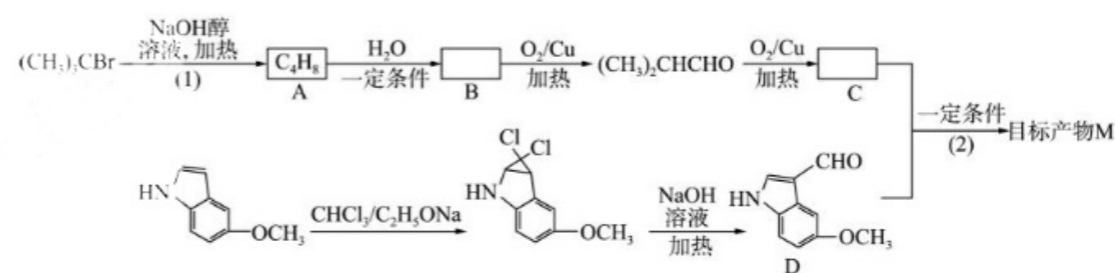
- 软锰矿与硫化钡反应时,适当提高反应液温度的目的是_____。
- “不溶物”中除 SiO_2 外,还有_____ (“填化学式”)。
- 工序2中加入 H_2O_2 的目的是_____,使用氨水调溶液的 pH 值,理论上 pH 值最小值为_____。(通常认为溶液中离子浓度小于 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 为沉淀完全; $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 10^{-38.6}$ 、 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 10^{-16.3}$ 、 $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 10^{-32.3}$ 、 $K_{sp}[\text{Mn}(\text{OH})_2] = 10^{-12.7}$)
- MnF_2 难溶于水,工序3加入 MnF_2 的目的是除去 Mg^{2+} ,其反应的离子反应方程式为_____。

(5)碳化过程中发生反应的化学方程式为_____。

(6)由镍、锰、镓制备的磁性形状记忆合金中,基态 Mn 原子的价电子的轨道表示式为_____。晶胞结构如图,晶胞参数为 $a \text{ nm}$,则该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (N_A 表示阿伏伽德罗常数)。



18.(15分) $\text{M}(\text{CH}_3-\text{CH}(\text{O})-\text{C}-\text{N}-\text{indole-OCH}_3)$ 是合成某种药物的中间体,其合成路线如下:



请回答下列问题:

- A 能使溴的 CCl_4 溶液褪色,其官能团的名称为_____,B 的结构简式为_____。
- 反应(1)的反应类型是_____。
- C 的酯类同分异构体共有_____种,既能发生银镜反应,又能发生水解反应的同分异构体结构简式:_____。
- 反应(2)的化学方程式为_____。
- 参照 M 的合成路线,设计一条以苯乙酸与 $\text{H}_2\text{N}-\text{indole}$ 为原料(其他无机试剂任选)制备有机物 $\text{indole-CH}_2\text{C(=O)NH-indole-CHO}$ 的合成路线为_____。

2023 届高三高考模拟试卷

化学参考答案及评分意见

- 1.D 【解析】石蜡的成分是固态烷烃, A 正确;生铁在空气中捶打,生铁中的 C 一定与氧气发生氧化还原反应, B 正确;工业上利用葡萄糖的还原性向暖瓶内壁镀银, C 正确;石英属于二氧化硅, D 错误。
- 2.D 【解析】H、D 摩尔质量分别为 $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, H、D 中子数分别为 0、1, 故 H_2^{18}O 与 D_2^{16}O 的摩尔质量均为 $20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, H_2^{18}O 与 D_2^{16}O 均含有 10 个中子, $2.0 \text{ g H}_2^{18}\text{O}$ 与 D_2^{16}O 的物质的量为 0.1 mol , 故含有的中子数为 N_A , A 项正确; NO_2 与 H_2O 反应方程式为 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 根据电子得失可判断方程式转移电子为 $2e^-$, 则 3 mol NO_2 与 H_2O 完全反应时转移电子数目为 $2N_A$, B 项正确; NH_4F 中铵根离子存在四个共价键, 故 $1 \text{ mol NH}_4\text{F}$ 中含有的共价键数为 $4N_A$, C 项正确; Cl_2 溶于水时部分与水反应生成 HCl 和 HClO , 部分以 Cl_2 分子形式存在, 标准状况下 2.24 L 气体物质的量为 0.1 mol , 故溶液中含氯微粒总数应小于 $0.2N_A$, D 项错误。
- 3.C 【解析】反应①苯酚羟基对位碳氢键断裂, 氢原子和碳原子分别连在碳氧双键两端的碳原子上, 为加成反应, A 项错误; 羟基苯甲醇中苯环上碳原子杂化类型为 sp^2 杂化, 饱和碳原子杂化类型为 sp^3 杂化, B 项错误; 对甲基苯酚同分异构体中含有苯环的分别为邻甲基苯酚、间甲基苯酚、苯甲醚、苯甲醇, 共 4 种, C 项正确; 水杨醛中存在两个平面, 苯环的平面和醛基的平面, 两个平面用碳碳单键相连, 可重合可不重合, 醛基的氢、氧原子可能在平面上, 也可能不在平面上, D 项错误。
- 4.C 【解析】废干电池内黑色粉末主要成分为 MnO_2 、石墨粉、 NH_4Cl 、 ZnCl_2 。将混合物溶解、过滤得到固体 MnO_2 、石墨粉, 灼烧固体除去石墨粉, 得到 MnO_2 。除去 MnO_2 、碳粉中 NH_4Cl 、 ZnCl_2 的操作是溶解、过滤, A 项、B 项正确; 除去 MnO_2 (MnO_2 灼烧无变化) 中碳粉的方法是灼烧, 固体灼烧应在坩埚中进行, C 项所选仪器不正确; 将灼烧后固体加入到 H_2O_2 中, 产生气泡速率加快, 证明 MnO_2 的加入, 加快了 H_2O_2 分解速率, MnO_2 属于催化剂, D 项正确。
- 5.A 【解析】从结构简式可知: X 得 2 个电子达到稳定结构, X 为第 IIIA 族元素; Y 为正一价阳离子, Y 为锂或钠; Z 为正 5 价, 可能为氮或磷, 结合 X、Y、Z 属于原子序数逐渐增大的短周期主族元素, 推出 X 为氮元素, Y 为钠元素, Z 为磷元素。Na 元素不存在同素异形体, A 项错误; 简单离子半径: $\text{P}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+$, B 项正确; 同周期从左到右元素金属性减弱, 金属单质还原性减弱, Na 的还原性最强, C 项正确; 在同周期元素中, 第一电离能的趋势是上升的, $\text{P} > \text{Si}$, 但 P 原子最外层 $3p$ 能级电子为半充满, 较稳定, 第一电离能大于 S 的第一电离, D 项正确。
- 6.B 【解析】向 NaHCO_3 溶液中加入 AlCl_3 溶液, 发生 $3\text{HCO}_3^- + \text{Al}^{3+} = \text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$, A 项正确; 二氧化硫溶于水生成亚硫酸, 电离出氢离子, 氢离子与硝酸根将二氧化硫氧化成硫酸根, 硫酸根与钡离子产生硫酸钡沉淀, 浑浊不会变澄清, B 项错误; NH_3 极易溶于水, 在 NH_4Cl 溶液中加入稀 NaOH 溶液, 不加热时 NH_3 不会逸出, 湿润的红色石蕊试纸不变蓝色, C 项正确; 在光照条件下, CH_4 与 Cl_2 发生取代反应生成一氯甲烷(无色气体)、二氯甲烷(油状液体)、三氯甲烷(油状液体)、四氯化碳(油状液体)及氯化氢(极易溶于水), 现象为混合气体黄绿色逐渐变浅, 试管内有油状液体出现, 试管内液面上升, D 项正确。
- 7.C 【解析】由图可知电池工作时, 碳电极是正极, H^+ 由负极移向正极, 由乙室向甲室移动, A 正确; 碳电极为正极, 甲室中 NO_3^- 转化为 N_2 , 所以电极反应式为 $2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10e^- = \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$, B 正确; 当转移 $10 \text{ mol } e^-$ 时甲室溶液中消耗 12 mol H^+ , 但通过质子交换膜的 H^+ 只有 10 mol , 因此, 甲室溶液中 pH 不断增大, C 错误; 处理含 NO_3^- 的废水时, 根据电子守恒可知关系式为: $\text{NO}_3^- \sim 5e^-$, 透过质子交换膜的 H^+ 与转移的电子物质的量相等, 所以处理 6.2 g NO_3^- (0.1 mol NO_3^-) 时, 电池中有 0.5 mol H^+ 透过质子交换膜, D 正确。
- 8.B 【解析】反应 II 的活化能为 $(1.45 - 0.73) \text{ eV} = 0.72 \text{ eV}$, A 错误; 反应 I 的能垒最高, 所以反应 I 的化学反应速率最慢, B 正确; 图像给出的是单个分子参与反应时的能量变化, 总反应的热化学方程式为 $4\text{HCl(g)} + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O(g)} + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -1.98 N_A \text{ eV} \cdot \text{mol}^{-1}$, C 错误; 由反应 I 可知 HOCl(g) 的总能量比 HCl(g) 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 的总能量高, 能量越高, 物质越不稳定, D 错误。
- 9.D 【解析】柴油发动机在空气过量时, 在电火花条件下 N_2 和 O_2 化合生成的 NO_x , A 项错误; 从图示可知, BaO 转化为 $\text{Ba(NO}_3)_2$ 的过程实现 NO_x 的储存, 而非 NO_x 的还原, B 项错误; 在储存过程中 O_2 体现氧化性, 在还原过程中 $\text{Ba(NO}_3)_2$ 体现氧化性, C 项错误; 还原过程中 H_2 与 $\text{Ba(NO}_3)_2$ 反应, H_2 生成 H_2O , $\text{Ba(NO}_3)_2$ 生成 N_2 , 根据电子守恒, H_2 与 $\text{Ba(NO}_3)_2$ 的物质的量之比是 $5 : 1$, D 项正确。
- 10.B 【解析】离子浓度的负对数越大, 离子浓度越小, 对于同种类型难溶电解质, 越难溶, K_{sp} 越小。结合图像可知: $K_{sp}(\text{BaSO}_4) < K_{sp}(\text{BaCO}_3)$, 常温下 BaCO_3 的溶解度大于 BaSO_4 , A 项正确; 根据 X 点坐标可以求出 $K_{sp}(\text{BaCO}_3) = c(\text{Ba}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-}) = 10^{-0.6} \times 10^{-8}$,

U 点为 BaCO_3 沉淀溶解平衡曲线上的点, 因为 $c(\text{CO}_3^{2-}) = 1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 所以 $c(\text{Ba}^{2+}) = 1 \times 10^{-4.6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $-\lg c(\text{Ba}^{2+}) = 4.6$, U 点坐标为 (4, 4.6), B 项错误; 由图像可知, W 点的坐标在 BaSO_4 沉淀溶解平衡曲线上方, 即 W 点 BaSO_4 的 $Q_c < K_{sp}(\text{BaSO}_4)$, 则 $v(\text{沉淀}) < v(\text{溶解})$, C 项正确; 结合 V 点可知 $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}$, 对于沉淀溶解平衡 $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$, 其 $K = \frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = \frac{K_{sp}(\text{BaSO}_4)}{K_{sp}(\text{BaCO}_3)} = \frac{1.0 \times 10^{-10}}{1.0 \times 10^{-8.6}} = 10^{-1.4} = 0.04$, D 项正确。

11.D 【解析】 SO_2 与溴水反应生成硫酸和氢溴酸, 反应的离子方程式为 $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{Br}^-$, A 项错误; 足量的锌粉与氯化铁溶液反应, $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$, $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$, B 项错误; Fe_2O_3 与 HI 发生氧化还原反应, 其反应的离子方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$, C 项错误; 乙醇被酸性 KMnO_4 溶液氧化成乙酸, 同时本身被还原为锰离子, 其反应的离子方程式为 $5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 4\text{MnO}_4^- + 12\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{Mn}^{2+} + 11\text{H}_2\text{O}$, D 项正确。

12.C 【解析】根据图甲信息可知, 增大 $n(\text{Cl}_2)$, w 增大, 平衡正向移动, 丙烯的体积分数 (φ) 减小, 故 $w_2 > 1$, A 项正确; 根据图甲可知, 升高温度, 丙烯的体积分数增大, 说明平衡逆向移动, 逆反应为吸热反应, 正反应为放热反应, 则升高温度, 正反应的平衡常数减小, 逆反应的平衡常数增大, 图乙中, A 线表示逆反应的平衡常数, B 项正确; 由图乙知, 温度为 T_1 时, 正、逆反应的平衡常数相等, 又因两者互为倒数, 则平衡常数 $K=1$, $w=2$ 时, 设 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 和 Cl_2 的物质的量分别为 $a \text{ mol}$, $2a \text{ mol}$, 参加反应的 Cl_2 的物质的量为 $b \text{ mol}$, 利用三段式可列关系式 $\frac{b^2}{(a-b)(2a-b)} = 1$, 解得 $\frac{b}{2a} = \frac{1}{3}$, 则 Cl_2 的转化率约为 33.3%, C 项错误; 该反应为反应前后气体体积不变的放热反应, 反应向正反应方向进行, 体系温度升高, 则气体膨胀, 达到平衡时, 则装置内的气体压强将增大, D 项正确。

13.D 【解析】滴入的 H_2O_2 氧化 Fe^{2+} 生成 Fe^{3+} , 与 SCN^- 结合得到 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 使溶液变红色, A 项正确; 实验 i 得到 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 使溶液变红色, 后续 H_2O_2 过量后溶液褪色, 可能原因有两个, Fe^{3+} 或 SCN^- 与 H_2O 继续反应, 实验 ii 返滴 KSCN 溶液又变红色, 说明溶液中还存在 Fe^{3+} , 即 SCN^- 与 H_2O 反应, 被氧化, B 项正确; 酸性溶液中 H_2O 和 KSCN 混合 2 min 后滴入 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液, 溶液立即变红, 说明 KSCN 没有被完全氧化, 而滴入 $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ 溶液后静置 2 min, 溶液红色变浅并逐渐褪去, SCN^- 被完全氧化, 即酸性溶液中 H_2O_2 氧化 KSCN 的速度慢, C 项正确; 酸性溶液中 H_2O 和 KSCN 混合 2 min 后滴入 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液, 溶液立即变红, 说明 KSCN 没有被完全氧化, 而滴入 $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ 溶液后静置 2 min, 溶液红色变浅并逐渐褪去, SCN^- 被完全氧化, 说明在增加 Fe^{3+} 后 H_2O_2 氧化 KSCN 的速度在加快, 难以说明 Fe^{2+} 的作用, D 项错误。

14.D 【解析】溶液碱性越强, 溶液中 RN_2H_1 浓度越大, 随着盐酸的加入先转化为 RN_2H_2^+ , 后转化为 $\text{RN}_2\text{H}_6^{2+}$, 所以曲线 I 表示 $\text{RN}_2\text{H}_6^{2+}$, 曲线 II 表示 RN_2H_5^+ , 曲线 III 表示 RN_2H_1 , a 点表示加入盐酸后溶液中的 $c(\text{RN}_2\text{H}_5^+) = c(\text{RN}_2\text{H}_6^{2+})$, 但由于加入盐酸导致体积的变化, 所以 $c(\text{RN}_2\text{H}_5^+) < 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, A 错误; b 点对应溶液中 $c(\text{RN}_2\text{H}_4) = c(\text{RN}_2\text{H}_5^+)$, $\text{pH} = 9.9$, $c(\text{OH}^-) = 10^{-4.1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 所以 $K_{b1} = \frac{c(\text{RN}_2\text{H}_5^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{RN}_2\text{H}_4)} = \frac{c(\text{RN}_2\text{H}_5^+) \times 10^{-4.1}}{c(\text{RN}_2\text{H}_4)} = 10^{-4.1}$, 数量级为 10^{-5} , B 错误; 同样方法可计算 RN_2H_4 的第二步电离常数 $K_{b2} = 10^{-6.5}$, RN_2H_5^+ 的水解常数为 $\frac{K_w}{K_{b1}} = 10^{-9.9}$, RN_2H_5^+ 的水解常数小于其电离常数, 所以 $\text{RN}_2\text{H}_5\text{Cl}$ 溶液显碱性, C 错误; 结合电离常数 K_{b1} 、 K_{b2} 的表达式可计算: $K_{b1} \times K_{b2} = \frac{c(\text{RN}_2\text{H}_5^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{RN}_2\text{H}_4)} \times \frac{c(\text{RN}_2\text{H}_6^{2+}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{RN}_2\text{H}_5^+)} = 10^{-4.1} \times 10^{-6.5} = 10^{-10.6}$, 交点 c 对应溶液中 $c(\text{RN}_2\text{H}_4) = c(\text{RN}_2\text{H}_6^{2+})$, 所以 c 点对应溶液中 $K_{b1} \times K_{b2} = c^2(\text{OH}^-) = 10^{-10.6}$, 所以 $c(\text{OH}^-) = 10^{-5.3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 8.7$, D 正确。

15.(14 分)

- (1) 球形干燥管(2分) 饱和食盐水(2分) C(2分)
 (2) $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ (2分)
 (3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ (2分)
 (4) ①ADEF(2分) ②90%(2分)

【解析】(1) 因为实验中需要保持碱性环境, 因此先向 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中加入 NaOH 溶液, 然后再通入 Cl_2 。(2) KMnO_4 与浓盐酸反应的离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。(3) 结合化合价升降相等、原子守恒、电荷守恒的知识可写出制取 Na_2FeO_4 的离子方程式: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ 。(4) 溶液配制需要胶头滴管、烧杯、

250 mL 容量瓶、玻璃棒; $n(\text{BaCO}_3) = \frac{0.3546 \text{ g}}{197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.0018 \text{ mol}$, 所以 CN^- 的去除率为 $\frac{0.0018}{0.2 \times 10 \times 10^{-3}} \times 100\% = 90\%$ 。

16.(14分)

(1) $-116.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分) (2) AB(2分)

(3) $108P_0^{-2}$ 或 $\frac{108}{P_0^2}$ (2分)

(4) 压强(2分) $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 是放热反应、气体分子数减少的反应, 随着压强增大, 平衡正向移动, $\varphi(\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}))$ 值的增大; 随着温度升高, 平衡逆向移动, $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$ 减小, 所以 X 表示压强, Y 表示温度。(2分)

(5) 减小(2分) (6) $\text{CO}_2 + 6\text{e}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

【解析】(1) 反应③=②-①, 所以 $\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1 = -75.6 - 41.2 = -116.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。(2) 根据 $\bar{M} = \frac{m}{n}$, 反应过程中 n 发生变化, 则 \bar{M} 发生变化, 当气体平均摩尔质量不变, 则反应达到平衡状态, A 正确; 恒温恒容条件下充入 H_2 , 会使平衡正向移动, 增大 CO 的转化率, B 正确; 由第(1)小题可知该反应是放热反应, 降低温度平衡正向移动, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的体积分数增加, C 错误; 平衡常数只与温度有关, D 错误。

(3) 列三段式:

	$\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$		
n (起始)/mol	1	2	0
n (变化)/mol	x	$2x$	x
n (平衡)/mol	$1-x$	$2-2x$	x

CH_3OH 的体积分数为 0.5, 则 $\frac{x}{1-x+2-2x+x} = 0.5, x = 0.75$ 。反应后的压强为 $\frac{0.25+0.5+0.75}{1+2} P_0 = \frac{1}{2} P_0, K_p =$

$$\frac{\frac{0.75}{1.5} \times \frac{1}{2} P_0}{\left(\frac{0.25}{1.5} \times \frac{1}{2} P_0\right) \times \left(\frac{0.5}{1.5} \times \frac{1}{2} P_0\right)^2} = 108 P_0^{-2} \quad (4) \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \text{ 是放热反应、气体分子数减少的反应, 随着}$$

压强增大, 平衡正向移动, $\varphi(\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}))$ 值增大; 随着温度升高, 平衡逆向移动, $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$ 减小, 所以 X 表示压强, Y 表示温度。

(5) 平衡时 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}, \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH})}{c(\text{CO}) \cdot c^2(\text{H}_2)} = K$, 该反应是放热反应, 升高温度时, K 减小, 所以 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ 减小。(6) CO_2 生成甲醇是得电子的反应, 由装置图可知电解质溶液呈酸性, 由此可写出电极反应式 $\text{CO}_2 + 6\text{e}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ 。

17.(15分)

(1) 加快反应速率(1分)

(2) S(2分)

(3) 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (2分) 4.9(2分)

(4) $\text{MnF}_2(\text{s}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{MgF}_2(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ (2分)

(5) $\text{MnSO}_4 + \text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnCO}_3 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(6) $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline \downarrow & \downarrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline \downarrow & \downarrow \\ \hline \end{array} \quad (2\text{分}) \quad \frac{972}{N_A \times (a \times 10^{-7})^3} \quad (2\text{分})$

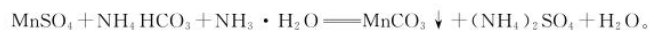
【解析】(1) 升高反应温度, 提高反应速率。

(2) 软锰矿中的成分 SiO_2 在软锰矿溶于硫化钡溶液时, 不参加反应, 再加入硫酸酸解过程也不会溶于硫酸, 所以沉淀中除了 SiO_2 还有 S。

(3) $\text{MgO}, \text{MnO}, \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ 与硫酸反应生成 $\text{MgSO}_4, \text{MnSO}_4, \text{FeSO}_4, \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3, \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 结合题意 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 与 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ K_{sp} 相近, 若不加双氧水, 沉淀 Fe^{2+} 的同时 Mn^{2+} 也会被沉淀, 从而使 Mn^{2+} 和 Fe^{2+} 不能分离。再加入氨水生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Al}(\text{OH})_3$ 。由 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 10^{-38.6} < K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 10^{-32.3}$ 可知, pH 值最小应达到使 Al^{3+} 沉淀完全, 此时 Fe^{3+} 也已沉淀完全, 即 $c(\text{OH}^-) = \sqrt[3]{\frac{10^{-32.3}}{10^{-5}}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \approx 10^{-9.1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{H}^+) = \frac{K_w}{c(\text{OH}^-)} = \frac{10^{-14}}{10^{-9.1}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-4.9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 4.9$ 。

(4) 工序③中加入 $\text{MnF}_2, \text{MnF}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{F}^-(\text{aq})$ 产生的 F^- 与 Mg^{2+} 反应生成 MgF_2 沉淀, 即发生反应 $\text{MnF}_2(\text{s}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{MgF}_2(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ 。

(5) “碳化”过程是硫酸锰、碳酸氢铵、氨水反应, 其化学方程式为:



(6) Mn 原子的原子序数为 25, 基态锰原子价电子轨道表示为 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & & 3d & & \\ \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|} \hline 4s \\ \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ 。根据晶胞均摊法计算, 该合金化学式为

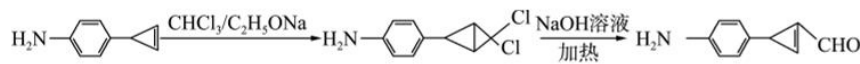
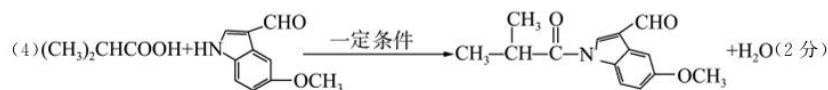
Ni_2MnGa , 每个晶胞中有 8 个 Ni, 4 个 Mn, 4 个 Ga, 晶胞的体积为 $(a \times 10^{-7})^3 \text{ cm}^3$, 所以该晶体的密度为 $\frac{(59 \times 2 + 55 + 70) \times 4}{N_A \times (a \times 10^{-7})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{972}{N_A \times (a \times 10^{-7})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

18. (15 分)

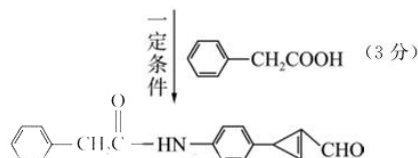
(1) 碳碳双键 (2 分) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ (2 分)

(2) 消去反应 (2 分)

(3) 4 (2 分) $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (1 分), $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$ (1 分)



(5)



【解析】(1) 由 A 的分子式和反应 (1) 的条件及 A 能使溴的 CCl_4 溶液褪色可以判断 A 为 2-甲基丙烯, 结构简式为 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$, 官能团名称为碳碳双键; $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$ 是由 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ 氧化得到的, B 的结构简式为 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ 。

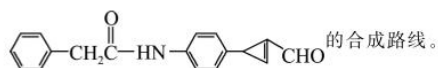
(2) 卤代烃的碱性醇解属于消去反应

(3) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ 属于酯类的同分异构体有甲酸丙酯、甲酸异丙酯、乙酸乙酯、丙酸甲酯 4 种, 能发生银镜反应的有甲酸丙酯、甲酸异丙酯, 其结构简式分别为 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$ 。

(4) 结合酸与氨基酸的反应方程式即可写出反应 (3) 的化学方程式:



(5) 结合 M 的合成路线, 将 $\text{H}_2\text{N} \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$ 转化为 $\text{H}_2\text{N} \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array} \text{CHO}$, 再与苯乙酸反应即可获得制备有机物




关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线