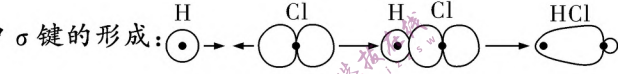


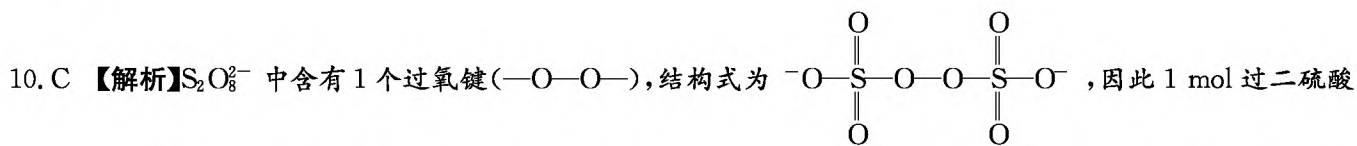
化学参考答案

一、选择题(本题包括 14 小题,每小题 3 分,共 42 分,每小题只有一个选项符合题意。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	B	D	A	B	D	B	C	D	C	C	C	B	D

1. B 【解析】石蜡的主要成分是固态烷烃,故 A 正确;生铁在空气中锤打,生铁中的碳与氧气发生了氧化还原反应,碳含量减少得到钢,故 B 不正确;夜光杯的主要成分为 $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$,属硅酸盐产品,不溶于水,具有抗腐蚀、抗氧化等优点,故 C 正确;“落红不是无情物,化作春泥更护花”,落花中有含氮有机物,可作为肥料,蕴含着自然界中的碳、氮循环,故 D 正确。故答案选 B。
2. B 【解析】1-丁烯的结构简式: $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$,其实验式为 CH_2 ,选项 A 正确; SO_3^{2-} 的中心原子价层电子对数为 $\frac{6+2}{2} = 4$,故其 VSEPR 模型为四面体形,选项 B 不正确;Cr 为 24 号元素,基态 Cr 原子价电子排布式为 $3d^5 4s^1$,选项 C 正确;HCl 分子中 σ 键的形成:  ,选项 D 正确。故答案选 B。
3. D 【解析】双键碳原子连接了不同的原子和原子团,异肉桂酸分子存在顺反异构现象, A 正确;3-苯基丙酸的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$, B 正确;异肉桂酸分子结构中含有苯环、碳碳双键和羧基,因此可以发生加成、取代、氧化和聚合反应, C 正确;1 mol 苯环可与 3 mol 氢气发生加成反应,1 mol 碳碳双键可与 1 mol 氢气发生加成反应,羧基不能发生加成反应,1 mol 异肉桂酸最多与 4 mol 氢气发生加成反应, D 错误。故答案选 D。
4. A 【解析】DHA 的分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$,与 HCHO 最简式相同,都为 CH_2O ,60 g 二者的混合物为 2 mol CH_2O ,含有的 C 原子数目为 $2N_A$, A 正确; CH_3OH 中的碳为中心的结构为四面体结构,单键可以旋转,1 mol CH_3OH 中共面的原子数目最多为 $4N_A$, B 错误;标准状况下,22.4 L $^{14}\text{CO}_2$ 物质的量为 1 mol,含有的中子数为 $[14 - 6 + 2 \times (16 - 8)] \text{mol} = 24 \text{ mol}$, C 错误;1 个单键含有 1 个 σ 键,1 个双键含有 1 个 σ 键和 1 个 π 键,根据 DHA 的结构:  ,1 mol DHA 中含有 σ 键数目为 $11N_A$, D 错误。故答案选 A。
5. B 【解析】将 1 mol Cl_2 通入含 1 mol FeI_2 的溶液中, I^- 还原性强于 Fe^{2+} , Cl_2 先与 I^- 反应,故离子方程式为 $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$, A 错误;纯碱与 Br_2 反应,离子方程式为 $3\text{Br}_2 + 3\text{CO}_3^{2-} = 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{CO}_2 \uparrow$, B 正确;向 NaClO 溶液中通入少量 SO_2 ,离子方程式为 $3\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HClO} + \text{Cl}^-$, C 错误;自来水长期煮沸时生成水垢的离子方程式为 $x\text{Ca}^{2+} + y\text{Mg}^{2+} + (2x + 2y)\text{HCO}_3^- \xrightarrow{\Delta} x\text{CaCO}_3 \downarrow + y\text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + (x + 2y)\text{CO}_2 \uparrow + x\text{H}_2\text{O}$, D 错误。故答案选 B。
6. D 【解析】反应过程中 O 成键数目有 3 个、2 个,发生了变化, A 项错误;四氨合铜离子与虚线框内的物质都是反应中产生且后续消失的物质,均为中间体, B 项错误;该离子中 Cu 化合价降低,但 N 化合价升高为 0 价,故该离子既是氧化剂又是还原剂, C 项错误;从图看 NO 催化还原应该是 NO 与 NH_3 的氧化还原反应,反应为 $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 = 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, D 项正确。故答案选 D。
7. B 【解析】该阴离子配合物中含有 H、C、N、O、P 共 5 种元素,其对应基态原子中未成对电子数依次是 1、2、3、2、3,故 A 项错误;N、O 元素的电负性较大, N—H 中共用电子对偏向 N,使得 H 带正电性 (δ^+),因此二脲基分子中 N—H 的 H 和 PO_4^{3-} 的 O 形成氢键,故 B 项正确;该阴离子配合物中,苯环上的 C 以及形成双键的 C 为 sp^2 杂化, PO_4^{3-} 中 P 的价层电子对数为 $4 + \frac{5+3-4 \times 2}{2} = 4$,因此 P 为 sp^3 杂化,故 C 项错误;同周期元素对应基态原子从左至右的第一电离能有逐渐增大的趋势,但 N 的 2p 轨道半充满,相对较稳定,更难失去电子,因此第一电离能最大的元素为 N,故 D 项错误。故答案选 B。

8. C 【解析】氨气极易溶于水,直接通入溶液中会引起倒吸,故 A 不符合题意;氢氧化钠为强碱,应该使用碱式滴定管,且指示剂应使用酚酞试液,故 B 不符合题意; $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ (蓝色) + $4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$ (黄色) + $4\text{H}_2\text{O}$, 反应吸热,温度改变导致平衡移动使得溶液颜色不同,能探究温度对化学平衡的影响,故 C 符合题意;挥发的盐酸也会和苯酚钠生成苯酚干扰实验,故 D 不符合题意。故答案选 C。
9. D 【解析】 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 使溶液呈浅紫色, Fe^{3+} 易水解, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液呈黄色可能是由于 Fe^{3+} 水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 等使溶液呈黄色,故 A 正确;向溶液 III 中加入足量的 KSCN 固体, SCN^- 浓度增大,使 $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}(\text{aq}) + 6\text{F}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{FeF}_6]^{3-}(\text{aq}) + 6\text{SCN}^-(\text{aq})$ 平衡逆向移动,溶液可能再次变为红色,故 B 正确;先向溶液中加入足量 NaF 溶液,再加 KSCN 溶液,若溶液呈蓝色,则说明含有 Co^{2+} , 否则不含 Co^{2+} , 故 C 正确; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加稀盐酸形成黄色的 $[\text{FeCl}_4]^-$, 观察不到 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 的颜色,故 D 错误。故答案选 D。



钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$)中含有过氧键数为 N_A , A 正确;分析可知,氧化除锰后的溶液中存在的离子为 Na^+ 、 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} , B 正确;溶液中 Fe^{3+} 能与锌反应生成 Fe^{2+} 和 Zn^{2+} , 所以调节溶液 pH 时试剂 X 不能选用 Zn, C 错误;分析可知,“氧化除锰”工序用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 把 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 、 MnO_2 , 根据电子转移守恒和质量守恒可知,除锰发生反应的离子反应方程式是 $\text{Mn}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$, D 正确。故答案选 C。

11. C 【解析】Zn 的价层电子排布式为 $3d^{10}4s^2$, 位于元素周期表的 ds 区, A 正确;基态 Se 原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$, 电子的空间运动状态数=电子所占原子轨道数, s、p、d 原子轨道数分别为 1、3、5, 所以基态 Se 原子核外有 $1+1+3+1+3+5+1+3=18$ 种不同空间运动状态的电子, B 正确;A 点原子坐标为 (0, 0, 0), 由图乙可知, B 点原子的坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$, C 错误;该晶胞中, 位于晶胞内部的 Zn 原子个数为 4, 位于顶点和面心的 Se 原子个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$, 则 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{(65+79) \times 4}{(a \times 10^{-10})^3 N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, D 正确。故答案选 C。

12. C 【解析】充电时是电解池, 阳离子向阴极移动, Li^+ 通过隔膜向阴极迁移, A 错误;图 2(b) 晶胞中锂原子数为 $8 \times \frac{1}{8} + 3 \times \frac{1}{2} + 3 \times \frac{1}{4} = 3.25$, FePO_4 数为 4, 则 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 的化学式为 $\text{Li}_{0.8125}\text{FePO}_4$, 解得 $x=0.1875$, B 错误;充电时, 每有 0.5 mol 电子通过电路, 阴极生成 0.5 mol 锂, 质量为 3.5 g, C 正确;放电时, 正极得电子, FePO_4 与 Li^+ 反应生成 LiFePO_4 , 正极的电极反应为 $\text{FePO}_4 + \text{Li}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{LiFePO}_4$, D 错误。故答案选 C。

13. B 【解析】从图中可知, 升高温度, CO_2 的转化率下降, A 错误;温度升高, 反应 I 化学平衡逆向移动, 反应 II 化学平衡正向移动, 可能反应 I 减小的程度大于反应 II 增大的程度, 导致 CO_2 的转化率和 CH_3OH 的选择性有所下降, B 正确;增大 $n_{\text{总}}(\text{CO}_2) : n_{\text{总}}(\text{H}_2)$, CO_2 的转化率减小, C 错误;加入高效的催化剂可提高 CH_3OH 的选择性, 但由图知, 温度越高甲醇的选择性越低, 故升高温度不能提高 CH_3OH 的选择性, D 错误。故答案选 B。

14. D 【解析】 $c(\text{NH}_3)$ 越大, $p\text{NH}_3$ 越小, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 越多, 因此 δ_2 代表的是 $\delta([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)$, 故 A 错误;溶液中根据电荷守恒有 $c(\text{H}^+) + c(\text{Ag}^+) + c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{NO}_3^-)$, 故 B 错误;向体系中滴入稀硝酸, NH_3 与 H^+ 反应生成 NH_4^+ , $c(\text{NH}_3)$ 减小, $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的平衡逆向移动, $\delta([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)$ 减小, 故 C 错误; a 点, $\delta(\text{Ag}^+) = \delta([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)$, 则 $K_{\text{不稳}} = \frac{c(\text{Ag}^+) \cdot c^2(\text{NH}_3)}{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)}$ $= 1.0 \times 10^{-7.3}$, 则对于反应 $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$, $K = \frac{K_{\text{sp}}(\text{AgCl})}{K_{\text{不稳}}} = \frac{1.6 \times 10^{-10}}{1.0 \times 10^{-7.3}} = 1.6 \times 10^{-2.7}$, 故 D 正确。故答案选 D。

二、非选择题(本题共4小题,共58分。)

15. (14分)(1)①恒压滴液漏斗(2分) ② $2V_2O_5 + N_2H_4 \cdot 2HCl + 6HCl \xrightarrow{\text{微沸}} 4VOCl_2 + N_2 \uparrow + 6H_2O$ (2分)
 (2)①d→e→f→g→b→c(2分) ②装置B中澄清石灰水变浑浊(2分) ③除去CO₂中混有的HCl气体,防止干扰实验(2分)
 (3)① $\frac{cVM}{60m}\%$ (2分) ②AC(2分)

【解析】首先通过装置A制取CO₂,利用装置C除去CO₂中的HCl后,将CO₂通入装置D中,排尽装置中的空气以防止产物被氧化,待B中澄清石灰水变浑浊,确保空气被排尽后,再打开D中K₂,开始实验。

(1)①由仪器b的构造可知仪器b的名称为恒压滴液漏斗。

②结合电子得失守恒及元素守恒可得,步骤I生成VOCl₂的同时,还生成一种无色无污染的气体N₂,反应的化学方程式为 $2V_2O_5 + N_2H_4 \cdot 2HCl + 6HCl \xrightarrow{\text{微沸}} 4VOCl_2 + N_2 \uparrow + 6H_2O$ 。

(2)①首先通过装置A制取CO₂,利用装置C除去CO₂中的HCl后,将CO₂通入装置D中,排尽装置中的空气以防止产物被氧化,待B中澄清石灰水变浑浊,确保空气被排尽后,再打开D中K₂,开始实验,接口的连接顺序为a→d→e→f→g→b→c。

②实验开始时,先关闭K₂,打开K₁,当装置B中澄清石灰水变浑浊时,确保空气被排尽后,再关闭K₁,打开K₂,充分反应,静置,得到固体。

③A中制取的CO₂会混有HCl气体,若进入D中会参与反应而干扰实验,所以C装置的作用是除去CO₂中混有的HCl气体,防止干扰实验。

(3)①由元素守恒及反应方程式可知: $(NH_4)_5[(VO)_6(CO_3)_4(OH)_9] \cdot 10H_2O \sim 6VO_2^+ \sim 6Fe^{2+}$,样品中氧

钒(IV)碱式碳酸铵(摩尔质量为M g·mol⁻¹)的质量分数为 $\frac{c \text{ mol} \cdot L^{-1} \times V \times 10^{-3} L \times M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{6m \text{ g}} \times 100\%$
 $= \frac{cVM}{60m}\%$ 。

②A. 未加尿素,则溶液中残留的亚硝酸钠消耗标准溶液,导致标准液用量偏高,所测纯度偏大,故选;B. 滴定达终点时,俯视刻度线读数,导致最终读数偏小,标准液体积偏小,所测纯度偏低,故不选;C. 用标准液润洗滴定管后,液体从上口倒出,该操作没有润洗滴定管尖嘴部分,导致标准液被稀释,所用标准液体积偏大,所测纯度偏高,故选;D. 滴定达终点时,发现滴定管尖嘴内有气泡产生,导致最终读数偏小,标准液体积偏小,所测纯度偏低,故不选。故答案为AC。

16. (14分)(1)

↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑↓
----	----	---	---	---	----

 (2分)

- (2)PbSO₄(2分) 形成了原电池(2分)
 (3)0.5(2分)
 (4) $S_2O_8^{2-} + 2Fe^{2+} = 2Fe^{3+} + 2SO_4^{2-}$ (2分)
 (5)调节溶液pH,使铁离子沉淀(2分)
 (6) $\frac{1}{11} \frac{100w - 59m}{w}$ (2分)

【解析】(1)Co为第27号元素,基态Co原子的价层电子轨道表示式为

↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑↓
----	----	---	---	---	----

。

(2)“浸出渣”中一定含有的物质为PbSO₄,因为Pb与硫酸反应时,生成PbSO₄固体,由于存在Fe₂O₃,Cu不一定存在。在“浸出”过程中,加入稀硫酸浸取,与活泼性不同的金属形成了原电池,反应速率较快。

(3)Na₂S常用作沉淀剂,在“铜渣”中检测不到Co²⁺，“除铜液”中Co²⁺浓度为0.18 mol·L⁻¹,K_{sp}(CoS)=1.8×10⁻²², $c(S^{2-}) = \frac{K_{sp}(CoS)}{c(Co^{2+})} = \frac{1.8 \times 10^{-22}}{0.18} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 1 \times 10^{-21} \text{ mol} \cdot L^{-1}$,常温下,饱和H₂S水溶液中存在关

系式： $c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 1.0 \times 10^{-22} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^3$ ，则此时溶液的 $c(\text{H}^+) = \sqrt{\frac{1.0 \times 10^{-22} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^3}{1.0 \times 10^{-21} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}}$ ， $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = 0.5$ ，故 $\text{pH} < 0.5$ 。

(4)“氧化”过程中， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 与 Fe^{2+} 发生反应， Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} ， $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 被还原为 SO_4^{2-} ，离子方程式为 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$ 。

(5)“沉铁”过程中， Na_2CO_3 的作用是调节溶液 pH，生成氢氧化铁。

(6)以 1 吨湿法炼锌净化渣 (Co 的质量分数为 $w\%$) 为原料提取出 $m \text{ kg Co}(\text{OH})_3$ ，理论生成 Co 为 $1\,000 \text{ kg} \times$

$w\% = 10w \text{ kg}$ ，实际生成的 Co 的质量为 $\frac{59}{110} \times m \text{ kg} = \frac{59m}{110} \text{ kg}$ ，在提取过程中钴的损失率为 $\frac{1\,000 \times w\% - \frac{59m}{110}}{1\,000 \times w\%}$

$\times 100\% = \frac{1\,100w - 59m}{11w}\%$ 。

17. (16 分)(1)平面三角形(2 分)

(2) $\frac{\sqrt{3}c}{4}$ (2 分)

(3) $-92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

(4)CD (2 分)

(5)①N (2 分) $\Delta H < 0$ ，升高温度，平衡逆向移动， $x(\text{NH}_3)$ 减小 (2 分)

②50% (2 分) $200 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 或 $400 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 $c \times 10^5 \text{ Pa}$ (2 分)

【解析】(1) NO_3^- 中氮原子的价层电子对数是 $\frac{5+1}{2} = 3$ ，不存在孤对电子，所以 NO_3^- 的空间结构为平面三角形。

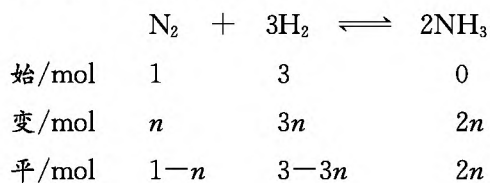
(2) O^{2-} 与 Zn^{2+} 核间最短距离为体对角线的 $\frac{1}{4}$ ，晶胞参数为 $c \text{ pm}$ ，则体对角线为 $\sqrt{3}c \text{ pm}$ ，故 O^{2-} 与 Zn^{2+} 核间最短距离为 $\frac{\sqrt{3}c}{4} \text{ pm}$ 。

(3)反应热等于正反应活化能和逆反应活化能的差值，反应 II 正反应的活化能为 335 kJ/mol ，逆反应的活化能为 427 kJ/mol ，则反应 II 的 $\Delta H = 335 \text{ kJ/mol} - 427 \text{ kJ/mol} = -92 \text{ kJ/mol}$ 。

(4)温度高，反应速率快，可缩短达到平衡的时间，A 错误；达到平衡时，分别以氢气和氨气表示的反应速率在数值上不相等，B 错误；反应容器体积和气体的质量均是不变的，所以密度始终不变，C 正确；正反应气体分子数减少，气体总质量不变，所以混合气体的平均相对分子质量增大，达到平衡时，不再发生变化，D 正确。答案选 CD。

(5)①正反应放热，升高温度平衡逆向进行，氨气含量减少，所以图中对应等压过程的曲线是 N。


②依据三段式可知：

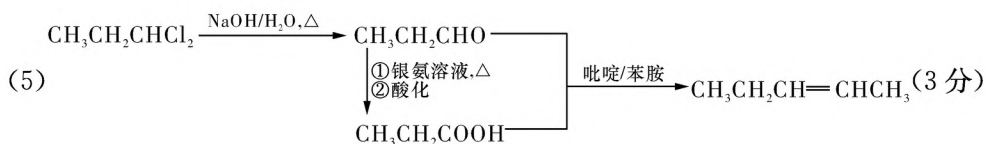
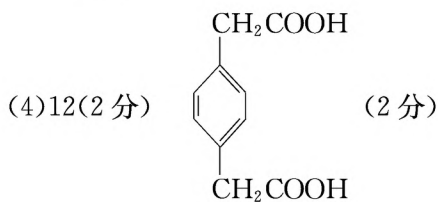
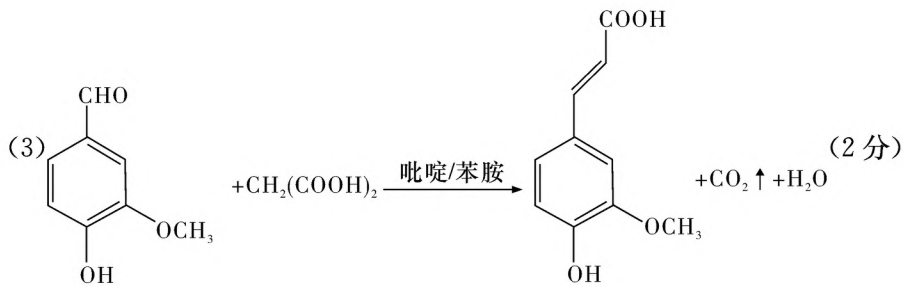


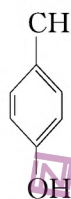
则 $\frac{2n}{4-2n} = \frac{1}{3}$ ，解得 $n = 0.5$ ，所以 N_2 的转化率为 $\frac{0.5}{1} \times 100\% = 50\%$ ，依据图像可知此时反应条件为 $200 \text{ }^\circ\text{C}$ 、

$5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 或 $400 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 $c \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

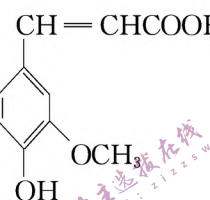
18. (14 分)(1)对甲基苯酚(或 4-甲基苯酚)(1 分)

(2)  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (2 分) 9 (2 分)

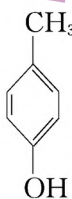


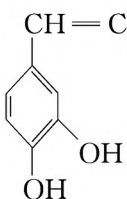
【解析】由 B 的结构简式, 结合 A 的分子式可知, A 为  , A 中酚羟基和乙酸发生取代反应生成 B, 试剂

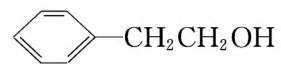
X 为 CH_3COOH , B 中甲基发生取代反应生成 C, C 中氯原子发生水解反应生成 D, D 为对羟基苯甲醛, D \rightarrow E

为取代反应, F 发生已知信息②的反应生成 G, G 为  , 再发生已知信息③的反应生成 H,

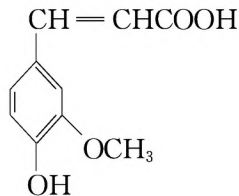
H 为  , 试剂 Y 为  。

(1) 由分析可知 A 的结构简式为  , 名称为对甲基苯酚或 4-甲基苯酚。

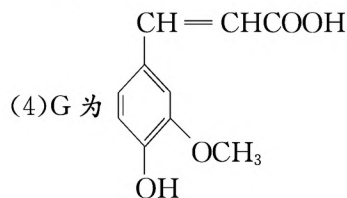
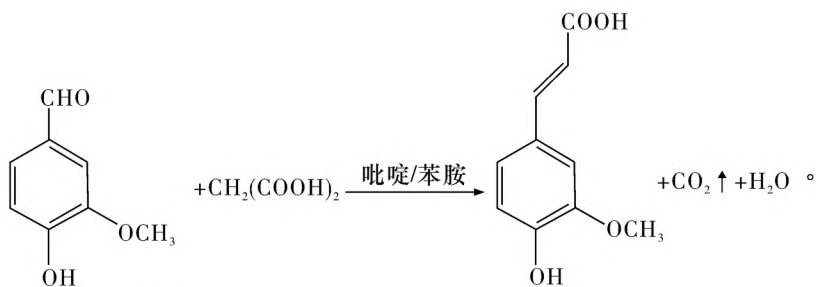
(2) $\text{H} + \text{Y} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{I} + \text{H}_2\text{O}$, H 为  , 结合 I 的结构, 推知试剂 Y 的结构简式为

 ; 与 4 个不同的原子或原子团相连的碳原子为手性碳原子, 由 A~I 9 种物质的结构简式可知, 没有含手性碳原子的物质。

(3) F 发生已知信息 ② 中反应生成 G 为



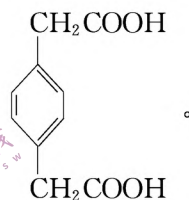
, 反应方程式为



, G 的同分异构体同时满足下列条件: ① 苯环上只有两个侧链; ② 只有一种官能

团且能与 NaHCO_3 溶液反应放出气体, 说明含有羧基; 苯环上一个取代基为 $-\text{COOH}$, 另一个取代基为 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 或 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$, 或两个取代基均为 $-\text{CH}_2\text{COOH}$, 或一个取代基为 $-\text{CH}_3$, 另一个取代基为 $-\text{CH}(\text{COOH})_2$, 两个取代基在苯环上的位置有邻、间、对 3 种, 故满足条件的同分异构体有 $4 \times 3 = 12$ 种; 核磁共振氢谱显示有 3 组峰, 说明该有机物分子中有 3 种不同化学环境的氢原子; 又知峰面积之比为

2 : 2 : 1, 说明 3 种氢原子个数比为 2 : 2 : 1, 该有机物的结构简式为



(5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCl}_2$ 发生水解反应生成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ 氧化得到 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, 然后 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ 与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 发生信息 ② 中反应生成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$, 合成路线为:

