

化 学

得分: _____

本试题卷分选择题和非选择题两部分,共 10 页。时量 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 Al~27 S~32
Fe~56 Co~59 Zn~65 Ba~137

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. 化学与科技、生产、生活密切相关,下列说法错误的是

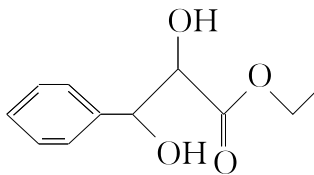
- A. 有机硅橡胶具有弹性大的特点,是一种良好的防振体,有机硅橡胶是纯净物
- B. 2023 年 5 月成功发射的天舟六号货运飞船的推进剂可用液态 NO_2 -肼
- C. 卡塔尔 AI Janoub 体育场屋顶采用的聚四氟乙烯板材属于有机高分子材料
- D. 碳纳米材料是新型无机非金属材料,主要包括富勒烯、碳纳米管、石墨烯等

2. 下列说法错误的是

- A. 碳酸根的空间结构是平面三角形
- B. BF_3 与 NH_3 可通过配位键形成氨合三氟化硼($\text{BF}_3 \cdot \text{NH}_3$)
- C. 离子键、共价键、配位键和氢键都属于化学键

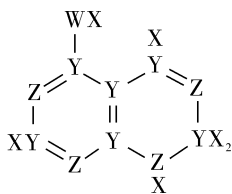
D. 基态氧原子的电子排布图(轨道表示式)为 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 1s & 2s & & 2p & \end{array}$

3. 抗癌药多烯紫杉醇中间体的结构简式如图所示。下列关于该化合物的说法错误的是

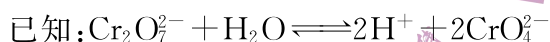
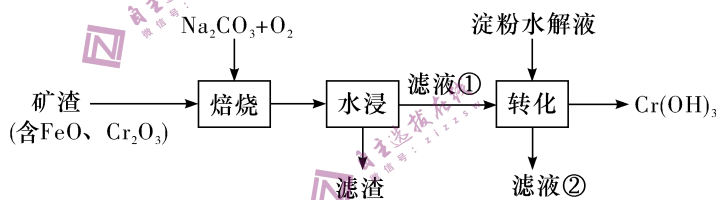


- A. 分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_4$, 分子中含有两种含氧官能团
 - B. 分子中可能同一平面上的碳原子最多为 7 个
 - C. Na 和 NaOH 溶液都能与该化合物反应
 - D. 该有机物可在铜、加热条件下发生催化氧化反应
4. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的位于两个短周期主族元素, Y、W 原子核外未成对电子数相同, Z 与 X 的简单化合物很容易液化, X、Z 核外最外层电子数之和等于 W 核外最外层电子数。四种元素能组成一种治疗痛风症的药物 M, M 的结

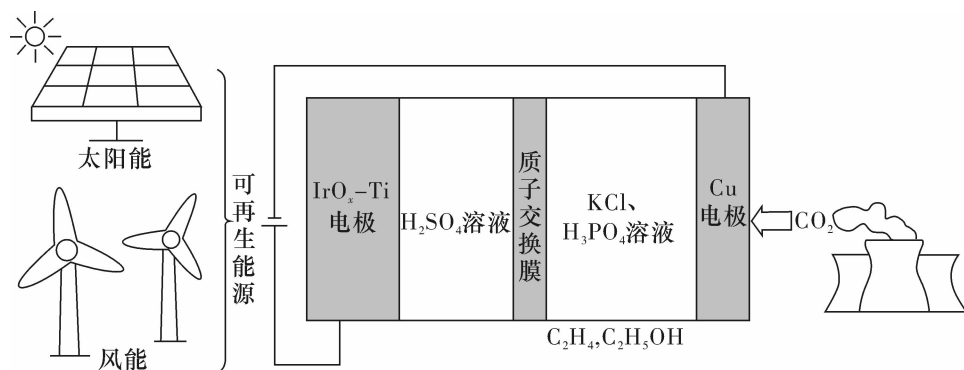
构简式如图所示。下列说法正确的是



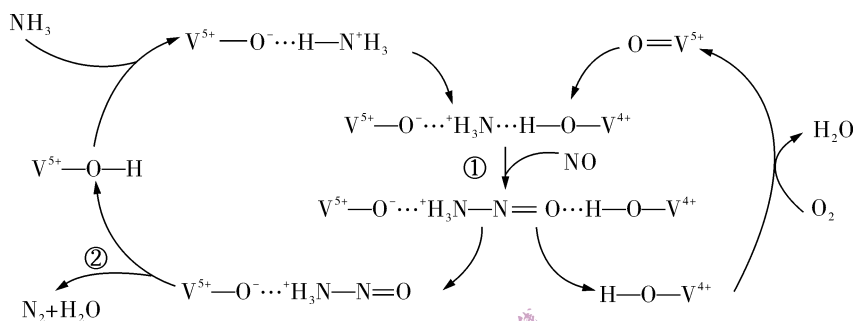
- A. 元素的第一电离能： $W > Z > Y$
- B. X、Z、W 三种元素形成的化合物只能是共价化合物
- C. M 分子中，X、Y、Z、W 四种原子均满足 8 电子稳定结构
- D. Y 与 X、W 形成的化合物有可能使酸性高锰酸钾溶液褪色
5. 我国古代四大发明之一黑火药的爆炸反应为 $S + 2KNO_3 + 3C \xrightarrow{\quad} K_2S + N_2 \uparrow + 3CO_2 \uparrow$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
- A. 22.4 L CO_2 含 π 键数目为 $2N_A$
- B. 1 mol KNO_3 晶体中含离子数目为 $2N_A$
- C. 每生成 2.8 g N_2 转移电子数目为 N_A
- D. 1 L 0.1 mol \cdot L $^{-1}$ K_2S 溶液中含 S^{2-} 数目为 $0.1N_A$
6. 某工厂采用如下工艺制备 $Cr(OH)_3$ ，已知焙烧后 Cr 元素以 +6 价形式存在，下列说法错误的是



- A. “焙烧”中产生 CO_2
- B. 滤渣的主要成分为 $Fe(OH)_2$
- C. 滤液①中 Cr 元素的主要存在形式为 CrO_4^{2-}
- D. 淀粉水解液中的葡萄糖起还原作用
7. 用可再生能源电还原 CO_2 时，采用高浓度的 K^+ 抑制酸性电解液中的析氢反应来提高多碳产物（乙烯、乙醇等）的生成率，装置如下图所示。下列说法正确的是



- A. 析氢反应发生在 $\text{IrO}_x - \text{Ti}$ 电极上
 B. Cl^- 从 Cu 电极迁移到 $\text{IrO}_x - \text{Ti}$ 电极
 C. 阴极发生的反应有: $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- \text{---} \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
 D. 每转移 1 mol 电子, 阳极生成 11.2 L 气体(标准状况)
8. 工业烟气中含有较高浓度的氮氧化物, 需进行脱除处理才能排放到大气中。下图为一种利用 NH_3 在 V_2O_5 作催化剂条件下脱除 NO 的原理示意图(部分中间产物略去):



下列说法错误的是

- A. 步骤①中 NO 发生氧化反应
 B. 步骤②中包含有 σ 键和 π 键的断裂
 C. 若参与反应的 NO 和 NH_3 的物质的量相等, 则该过程的总反应化学方程式为

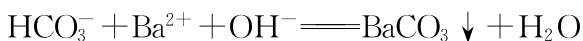
$$4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$

 D. 当消耗 a mol NH_3 和 b mol O_2 时, 消耗 NO 的物质的量为 $\frac{3a-4b}{2}$ mol
9. 下列表示反应的离子方程式正确的是

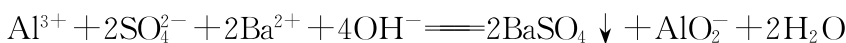
A. 向 FeBr_2 溶液中通入过量的氯气:



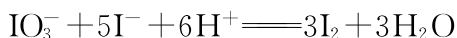
B. NaHCO_3 溶液与少量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液混合:



C. 将 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液滴入明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 溶液中至沉淀质量最大:



D. 用醋酸和淀粉- KI 溶液检验加碘盐中的 IO_3^- :

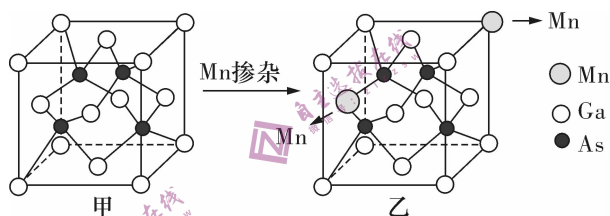


10. 下列实验操作与现象及相关结论都正确的是

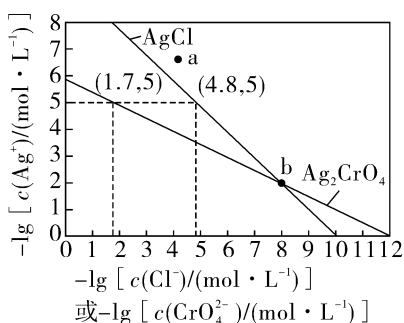
选项	实验操作及现象	结论
A	常温下将铁片分别插入稀硝酸和浓硝酸中, 前者产生无色气体, 后者产生红棕色气体	浓硝酸的氧化性比稀硝酸强

选项	实验操作及现象	结论
B	向溶有 SO_2 的 BaCl_2 溶液中通入气体 X, 出现白色沉淀	X 一定具有强氧化性
C	向溴水中加入苯, 振荡后静置, 水层颜色变浅	溴与苯发生了加成反应
D	将银和 AgNO_3 溶液与铜和 Na_2SO_4 溶液组成原电池, 连通后银表面有银白色金属沉积, 铜电极附近溶液逐渐变蓝	Cu 的金属性比 Ag 强

11. 砷化镓(GaAs)是一种立方晶系的晶体, 其晶胞结构如图甲所示。将 Mn 掺杂到晶体中得到稀磁性半导体材料, 其晶胞结构如图乙所示。砷化镓的晶胞参数为 x pm, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是



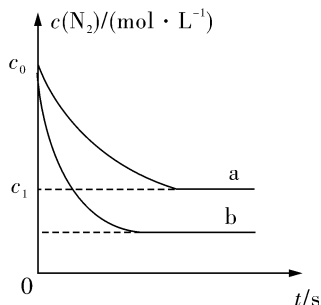
- A. 1 mol GaAs 中配位键的数目是 N_A
- B. GaAs 晶体中, Ga 和 As 的最短距离是 $\frac{\sqrt{3}}{4}x$ pm
- C. 元素的电负性: $\text{Ga} < \text{As}$
- D. 稀磁性半导体材料中, Mn、As 的原子个数比为 1 : 2
12. 一定温度下, AgCl 和 Ag_2CrO_4 的沉淀溶解平衡曲线如图所示:



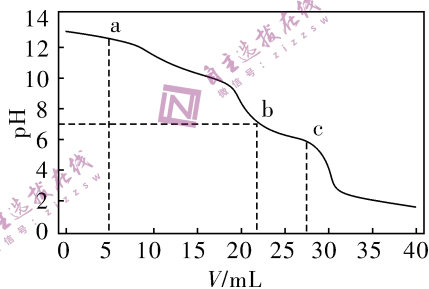
下列说法正确的是

- A. a 点条件下能生成 Ag_2CrO_4 沉淀, 也能生成 AgCl 沉淀
- B. b 点时, $c(\text{Cl}^-) = c(\text{CrO}_4^{2-})$, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$
- C. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{AgCl} + \text{CrO}_4^{2-}$ 的平衡常数 $K = 10^{7.9}$
- D. 向 NaCl 、 Na_2CrO_4 均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的混合溶液中滴加 AgNO_3 溶液, 先产生 Ag_2CrO_4 沉淀

13. 汽车尾气中 NO 产生的反应为 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$, 一定条件下, 等物质的量的 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 在恒容密闭容器中反应, 如图曲线 a 表示该反应在温度 T 下 N_2 的浓度随时间的变化, 曲线 b 表示该反应在某一起始反应条件改变时 N_2 的浓度随时间的变化。下列叙述正确的是



- A. 温度 T 下, 该反应的平衡常数 $K = \frac{4(c_0 - c_1)^2}{c_1^2}$
- B. 温度 T 下, 随着反应的进行, 混合气体的密度减小
- C. 曲线 b 对应的条件改变可能是加入了催化剂
- D. 若曲线 b 对应的条件改变是温度, 可判断该反应的 $\Delta H < 0$
14. 常温下, 向 10 mL 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 和 Na_2CO_3 混合溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸, 溶液 pH 随加入盐酸体积的变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 在 a 点的溶液中, $c(\text{Na}^+) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. 在 b 点的溶液中, $2n(\text{CO}_3^{2-}) + n(\text{HCO}_3^-) < 0.001 \text{ mol}$
- C. 在 c 点的溶液 $\text{pH} < 7$, 是因为此时 HCO_3^- 的电离能力大于其水解能力
- D. 若将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸换成同浓度的醋酸, 当滴至溶液的 $\text{pH} = 7$ 时:
 $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

选择题答题卡

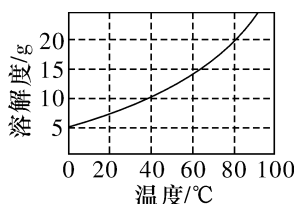
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	得分
答案															

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (三氯化六氨合钴) 是合成其他含钴配合物的重要原料，实验中可由金属钴及其他原料制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 。

已知：① Co^{2+} 在 $\text{pH}=9.4$ 时恰好完全沉淀为 $\text{Co}(\text{OH})_2$ ；

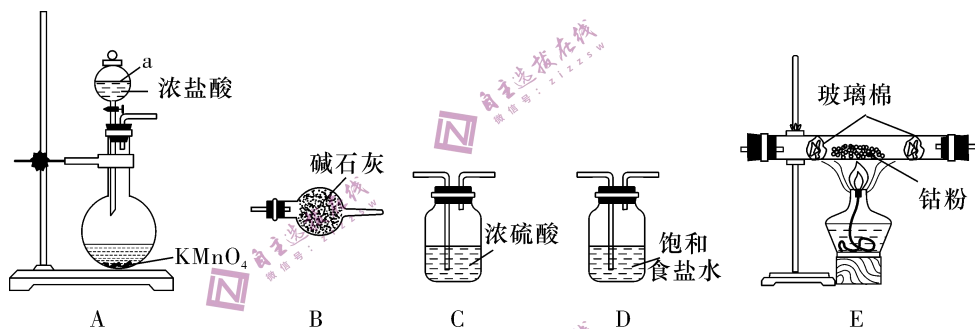
② 不同温度下 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 在水中的溶解度如图所示。



(一) CoCl_2 的制备

CoCl_2 易潮解， $\text{Co}(\text{III})$ 的氧化性强于 Cl_2 ，可用金属钴与氯气反应制备 CoCl_2 。

实验中利用如图装置(连接用橡胶管省略)进行制备。



(1) 用图中的装置组合制备 CoCl_2 ，连接顺序为_____ (填标号)。装置 B 的作用是_____。

(2) 装置 A 中发生反应的离子方程式为_____。

(二) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的制备

步骤如下：

I. 在 100 mL 锥形瓶内加入 4.5 g 研细的 CoCl_2 ，3 g NH_4Cl 和 5 mL 水，加热溶解后加入 0.3 g 活性炭作催化剂。

II. 冷却后，加入浓氨水混合均匀。控制温度在 $10\text{ }^\circ\text{C}$ 以下，并缓慢加入 10 mL H_2O_2 溶液。

III. 在 $60\text{ }^\circ\text{C}$ 下反应一段时间后，经过_____、_____、过滤、洗涤、干燥等操作，得到 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 晶体。

根据以上步骤，回答下列问题：

(3) 在步骤 II 加入浓氨水前，需在步骤 I 中加入 NH_4Cl 的原因之一是利用 NH_4Cl 溶于水电离出 NH_4^+ ，使 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离平衡逆向移动，请解释另一原因：_____。

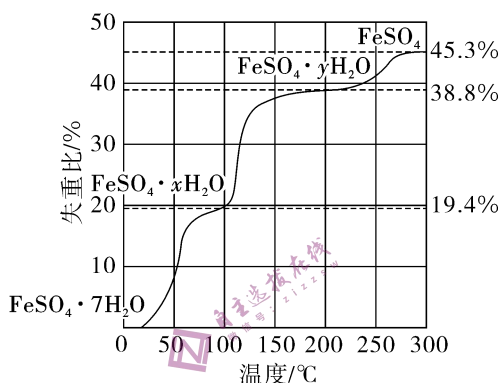
(4) 步骤 II 中在加入 H_2O_2 溶液时, 控制温度在 $10\text{ }^\circ\text{C}$ 以下并缓慢加入的目的是控制反应速率同时_____。

(5) 制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的总反应的化学方程式为_____。

(6) 步骤 III 中的操作名称为_____、_____。

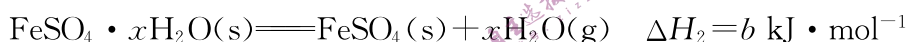
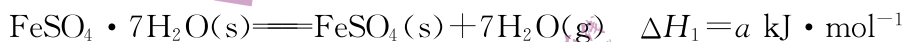
16. (15 分) 硫酸亚铁在工农业生产中有许多用途, 如可用作农药, 防治小麦黑穗病, 制造磁性氧化铁、铁催化剂等。回答下列问题:

(1) 在 N_2 气氛中, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ($M=278\text{ g/mol}$) 的脱水热分解过程如图所示:



根据上述实验结果, 可知 $x=$ _____。

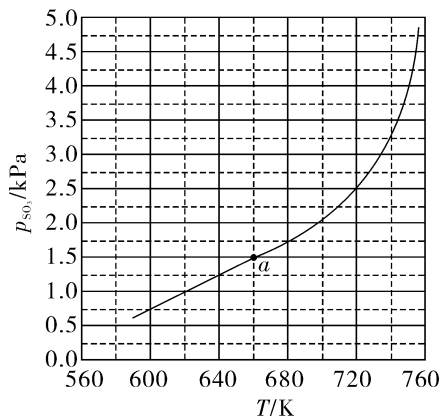
(2) 已知下列热化学方程式:



则 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \text{FeSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}(\text{s}) = 2(\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O})(\text{s})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

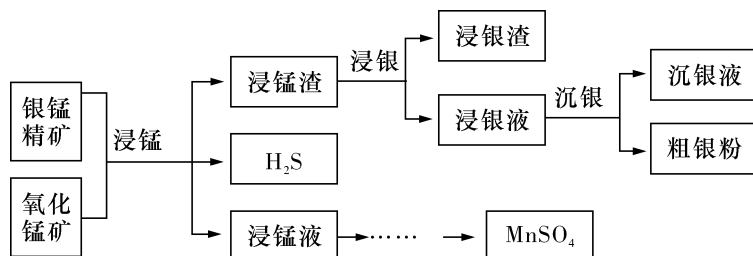
(3) 将 FeSO_4 置入抽空的刚性容器中, 升高温度发生分解反应: $2\text{FeSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$ (I)。平衡时 $p_{\text{SO}_3} - T$ 的关系如下图所示。

660 K 时, 该反应的平衡总压 $p_{\text{总}} =$ _____ kPa, 平衡常数 $K_p(\text{I}) =$ _____ $(\text{kPa})^2$ 。 $K_p(\text{I})$ 随反应温度升高而_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。



(4) 提高温度,上述容器中进一步发生反应: $2\text{SO}_3(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})$ (II),
平衡时 $p_{\text{O}_2} =$ _____ (用 p_{SO_3} 、 p_{SO_2} 表示)。在 929 K 时, $p_{\text{总}} = 84.6 \text{ kPa}$ 、
 $p_{\text{SO}_3} = 35.7 \text{ kPa}$, 则 $p_{\text{SO}_2} =$ _____ kPa, $K_p(\text{II}) =$ _____ kPa (列出
计算式)。

17. 以银锰精矿(主要含 Ag_2S 、 MnS 、 FeS_2)和氧化锰矿(主要含 MnO_2)为原料联合
提取银和锰的一种流程示意图如下:



已知: I. 酸性条件下, MnO_2 的氧化性强于 Fe^{3+} ;

II. $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Ag}\downarrow + \text{Fe}^{3+}$ 。

(1) “浸锰”过程是在 H_2SO_4 溶液中使矿石中的锰元素浸出,同时去除 FeS_2 ,有
利于后续银的浸出,矿石中的银以 Ag_2S 的形式残留于浸锰渣中。

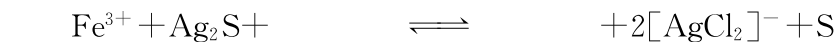
① 写出 Mn 元素基态原子的价层电子排布式: _____。

② “浸锰”过程中,发生反应: $\text{MnS} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{S}\uparrow$, 则可推断:
 $K_{\text{sp}}(\text{MnS})$ _____ (填“>”或“<”) $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$ 。

③ 在 H_2SO_4 溶液中,银锰精矿中的 FeS_2 和氧化锰矿中的 MnO_2 发生反应,
则浸锰液中主要的金属阳离子有 _____。

(2) “浸银”时,使用过量 FeCl_3 、 HCl 和 CaCl_2 的混合液作为浸出剂,将 Ag_2S 中
的银以 $[\text{AgCl}_2]^-$ 形式浸出。

① 将“浸银”反应的离子方程式补充完整:

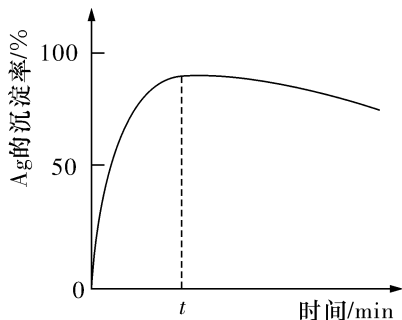


② 结合平衡移动原理,解释浸出剂中 Cl^- 、 H^+ 的作用: _____
_____。

(3) “沉银”过程中需要过量的铁粉作为还原剂。

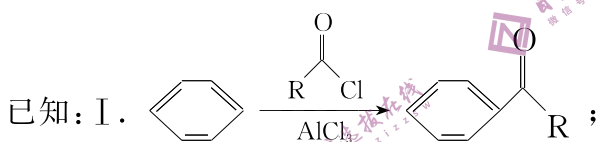
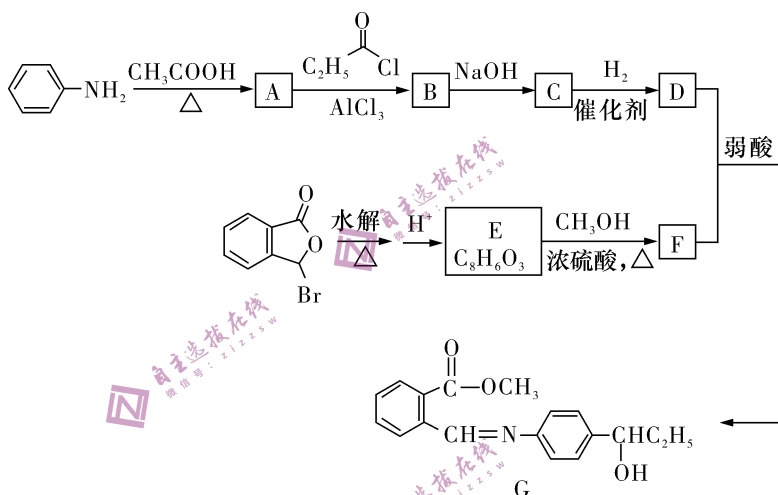
① 该步反应的离子方程式有 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ 和 _____
_____。

② 一定温度下,Ag 的沉淀率随反应时间的变化如图所示。解释 t 分钟后 Ag
的沉淀率逐渐减小的原因: _____
_____。



(4)结合“浸锰”过程,从两种矿石中各物质利用的角度,分析这种联合提取银和锰方法的优势:_____。

18. (15分)物质 G 是能阻断血栓形成的药物的中间体,它的一种合成路线如下所示:



III. 同一个碳原子上连有两个羟基不稳定,会失水形成羰基。

回答下列问题:

(1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$ 的名称是_____, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2 \rightarrow \text{A}$ 的反应类型是_____。

(2) B 的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{13}\text{NO}_2$, 则 C 的结构简式为_____。

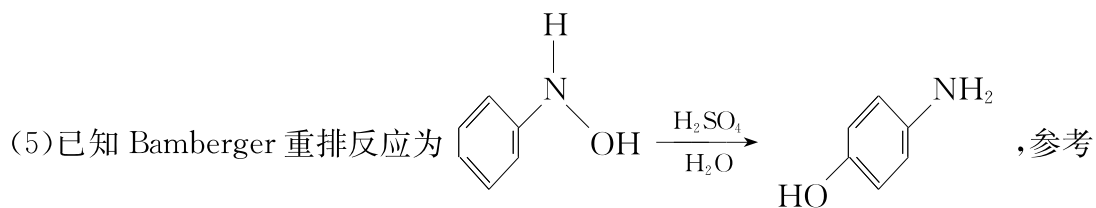
(3) 1 mol E 分子与新制氢氧化铜完全反应,理论上可以生成 Cu_2O _____ mol。

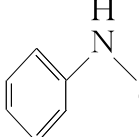
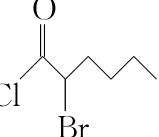
写出 E 生成 F 的化学方程式:_____。

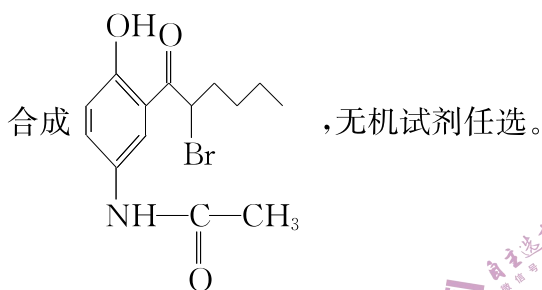
(4) W 分子比 E 分子组成多一个 CH_2 , 满足下列条件的 W 的同分异构体有_____种。

①包含 2 个六元环,不含甲基;

②W 可水解,W 与 NaOH 溶液共热时,1 mol W 最多消耗 3 mol NaOH



图中合成路线,以  和  、乙酸为原料,用最简路线



自主选播在线
微信号: z1225w

自主选播在线
微信号: z1225w

自主选播在线
微信号: z1225w

自主选播在线
微信号: z1225w