

石景山区 2023-2024 学年第一学期高三期末试卷

化 学

学校_____ 姓名_____ 准考证号_____

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Mn 55

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 2023 年 11 月 15 日，亚洲最深井“深地一号”成功开井，获得高产油气流。我国科研人员采用高温石英（主要成分 SiO_2 ）、钛合金等航天耐高温材料，实现了地下近万米深度指哪打哪，通过在钻井液中加入竹纤维，在钻井壁上迅速形成一层保护膜，驯服了有很多微小裂缝的二叠系地层。下列说法不正确的是

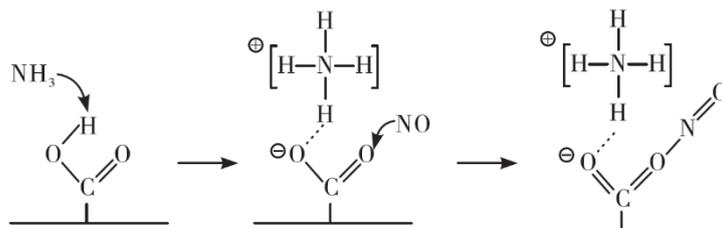


- A. 所获得的油气流是混合物
 - B. 竹纤维属于无机非金属材料
 - C. 钛合金强度高、耐蚀性好、耐热性高
 - D. SiO_2 是一种共价晶体
2. 下列关于元素性质或原子结构的叙述中，错误的是
- A. Li、Be、B 原子的最外层电子数依次增多
 - B. P、S、Cl 元素的最高正化合价依次升高
 - C. N、O、F 原子的半径依次增大
 - D. Na、K、Rb 原子核外的电子层数依次增多
3. 下列化学用语或图示表达正确的是
- A. HClO 的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{O}}:$
 - B. 基态 $_{24}\text{Cr}$ 原子的价层电子轨道表示式为

↑	↑	↑	↑	↑	↑
3d					↑
3d					4s
 - C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 的名称为 2-乙基丁烷
 - D. NH_3 分子的 VSEPR 模型为
4. 下列物质中，不能用于鉴别 SO_2 和 CO_2 的是
- A. 酸性 KMnO_4 溶液
 - B. 品红溶液
 - C. H_2S 溶液
 - D. 澄清石灰水
5. 下列方程式与所给事实相符的是

- A. FeS 去除污水中的 Pb^{2+} : $\text{FeS(s)} + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbS(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
- B. 氨的水溶液显碱性: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- C. 过氧化钠和水反应能生成氧气: $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2\uparrow$
- D. 小苏打的水溶液显碱性: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$

6. 有 NH_3 存在时, 活性炭吸附脱除 NO 的反应方程式为 $6\text{NO} + 4\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{一定条件}} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。研究发现: 活性炭的表面含有羧基等含氧官能团, 活性炭含氧官能团化学吸附 NH_3 和 NO 的机理如下图所示。下列说法不正确的是



- A. NH_4^+ 和 NH_3 中心原子的杂化方式相同
- B. 吸附时, NH_3 中的 N 原子与羧基中的 H 原子发生作用
- C. 室温时, 脱除 30 g NO 转移电子数约为 6.02×10^{23} 个
- D. 含氧官能团化学吸附 NH_3 、 NO 的连接方式与 O、N、C 和 H 的电负性有关
7. 下列气体所选除杂试剂和收集方法均正确的是

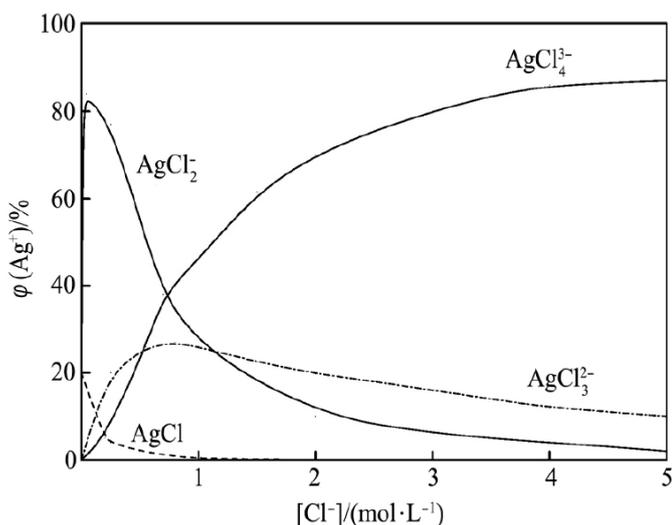
	气体 (杂质)	除杂试剂	收集方法
A	CO_2 (HCl)	饱和 NaHCO_3 溶液	向上排空气法
B	C_2H_4 (CO_2)	烧碱溶液	向上排空气法
C	NO (NO_2)	水	向下排空气法
D	C_2H_2 (H_2S)	酸性 KMnO_4 溶液	向下排空气法

8. 对下列事实的解释不正确的是

	事实	解释
A	NaCl 溶液呈中性	$c_{\text{平}}(\text{H}^+) = c_{\text{平}}(\text{OH}^-)$
B	相对分子质量相近的一元醇和烷烃相比, 醇的沸点远远高于烷烃	醇分子中羟基的氧原子与另一醇分子羟基的氢原子间存在着氢键
C	CuS 的溶解程度远比 ZnS 的溶解程度小	$K_{\text{sp}}(\text{CuS}) \ll K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$
D	氮分子中的氮原子是以共价三键结合的	当形成氮分子的两个氮原子相互接近时, 一个氮原子的 2s 轨道和另一个氮原子的 2s 轨道重叠形

成一个共价键，同时它们的 $2p_x$ 和 $2p_y$ 轨道也会分别两两重叠形成两个共价键，进而形成共价三键

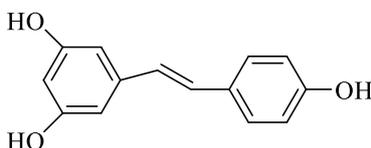
9. 某同学分别向 0.1 mol/L 、 5 mol/L NaCl 溶液中滴加 2 滴 0.1 mol/L AgNO_3 溶液，均有白色沉淀，振荡后，前者沉淀不消失、后者沉淀消失。查阅水溶液中银氯配合物的分布曲线（以银的百分含量计），如下图所示。下列说法不正确的是



- A. AgCl 在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同
 B. 银氯配合物中 Ag^+ 是中心离子， Cl^- 是配体
 C. 上述实验中，白色沉淀消失的离子方程式是 $\text{Ag}^+ + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl}_4^{3-}$
 D. 推测浓盐酸中滴加 2 滴 0.1 mol/L AgNO_3 溶液，产生白色沉淀，振荡后沉淀消失
10. 利用下列实验药品，不能达到实验目的的是

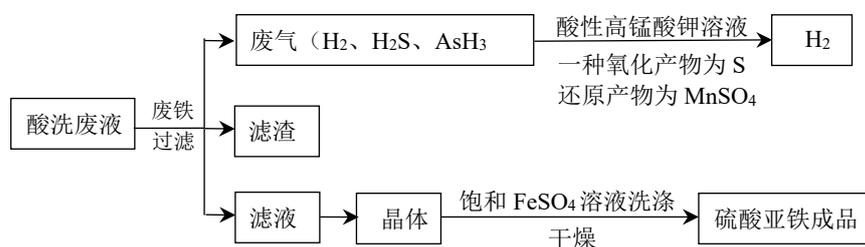
	实验目的	实验药品
A	证明 Fe^{2+} 具有还原性	FeSO_4 溶液、酸性 KMnO_4 溶液、 KSCN 溶液
B	证明牺牲阳极法保护铁	Fe 、 Cu 、酸化的食盐水、 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液
C	证明 AgI 比 AgCl 更难溶	AgNO_3 溶液、 NaCl 溶液、 KI 溶液
D	证明醋酸的酸性比碳酸强	醋酸、碳酸钠溶液

11. 白藜芦醇具有强的抗癌活性，其分子结构如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 白藜芦醇分子中不含手性碳原子
 B. 白藜芦醇存在顺反异构
 C. 1 mol 白藜芦醇可以和 3 mol NaOH 反应
 D. 白藜芦醇和过量浓溴水反应，产物的分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{O}_3\text{Br}_7$
12. 硫酸除锈所产生的酸洗废液中含有较高浓度的硫酸、大量的铁（+2 和 +3 价）和一些杂质

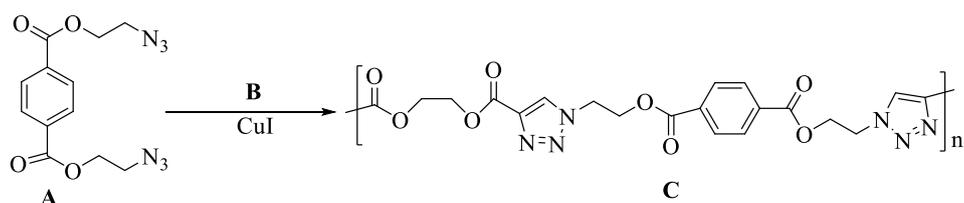
(Cu^{2+} 、 H_3AsO_4 等)，利用硫酸酸洗废液生产硫酸亚铁的工艺流程如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 酸洗废液反应时，废气中的 AsH_3 是 H_3AsO_4 的还原产物
- B. 加入废铁后，被铁还原的微粒有 H_3AsO_4 、 Fe^{3+} 、 H^+ 和 Cu^{2+} 等
- C. H_2S 被 KMnO_4 氧化成 S 时，氧化剂和还原剂的物质的量之比为 5 : 2
- D. 用饱和 FeSO_4 溶液洗涤晶体，在除去硫酸的同时能减少硫酸亚铁晶体的溶解

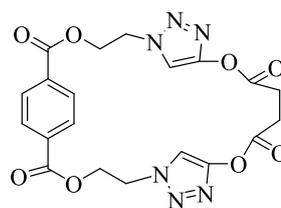
13. 一种点击反应的原理为 $\text{R}_1-\text{N}_3 \xrightarrow[\text{CuI}]{\equiv\text{R}_2} \text{R}_1-\text{N}=\text{N}-\text{C}(\text{R}_2)=\text{N}$ ，我国科学家利用点击反应原理研制

出具有较高玻璃化转变温度的聚合物 C。下列说法不正确的是



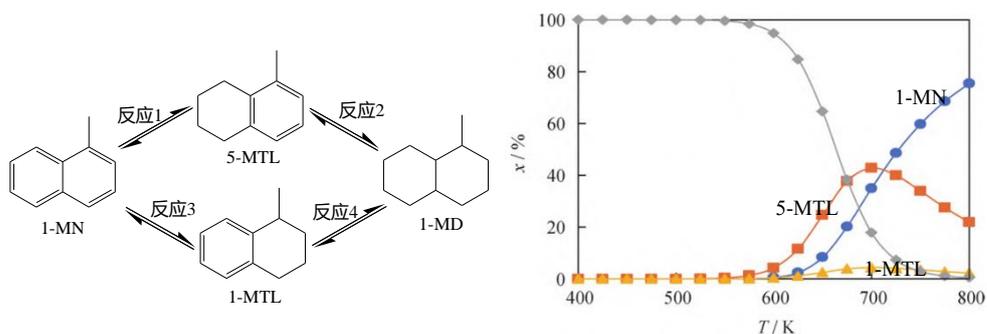
- A. 单体 B 化学式为 $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$
- B. 单体 B 能发生加成、加聚和取代反应
- C. 理论上 1 mol 聚合物 C 在酸性条件下水解可以得到 $4n$ mol 羧基

D. 按上述点击反应原理 A 和 B 可以生成环状化合物：



14. 下图（左）表示 1-甲基萘（1-MN）加氢饱和反应网络，四个加氢反应均为放热反应（用反应 1、2、3、4 表示）。下图（右）表示反应温度 (T) 对平衡时反应体系中有有机化合物物质的量分数 ($x/\%$) 的影响（6 MPa，1-MN 和 H_2 体积比为 1 : 5 条件下）。下列说法不正确的是

1-MD



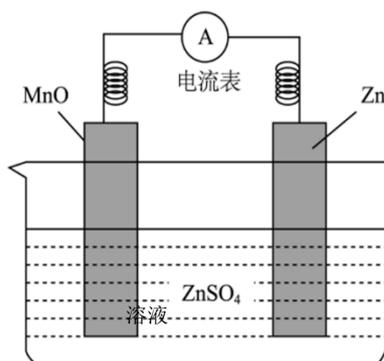
- A. 800 K 反应 2 和反应 4 生成 1-MD 的程度很小
 B. 600 K 到 800 K, 反应 1 的平衡常数逐渐减小
 C. 700 K 反应 1 的平衡常数小于反应 3 的平衡常数
 D. 600 K 到 650 K, 反应 2 中 5-MTL 增加的量大于反应 1 中 5-MTL 减少的量

第二部分

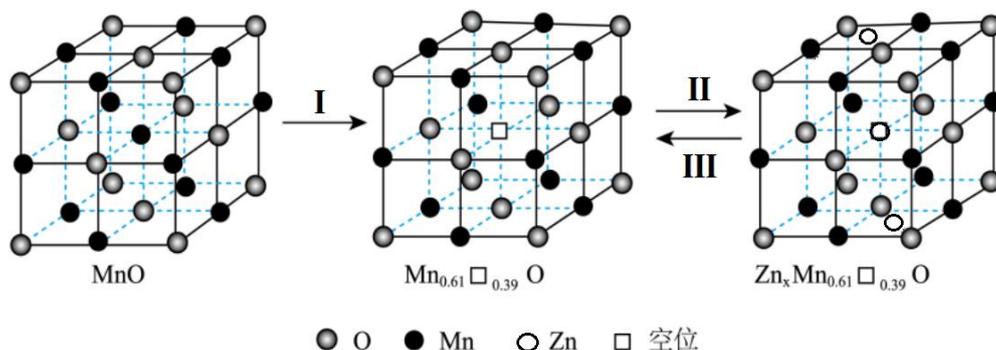
本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (9 分)

某种锌电池的结构如下图所示。



- (1) 基态 Mn 原子价层电子排布式是_____。
 (2) SO_4^{2-} 的空间结构是_____。
 (3) 锌元素属于_____区 (填“s”、“d”、“ds”或“p”)。
 (4) 比较 S 原子和 O 原子的第一电离能大小, 从原子结构的角度说明理由: _____。
 (5) MnO 电极材料充放电过程的原理如下图所示。



① MnO 晶胞的边长相等均为 $a \text{ nm}$ ，已知 MnO 的摩尔质量是 $M \text{ g/mol}$ ，阿伏加德罗常数为 N_A ，该晶体的密度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ g/cm}^3$ 。(1 cm = 10^7 nm)

□ I 为 MnO 活化过程： $\text{MnO} \xrightarrow{\hspace{1cm}} \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}_{0.61}\square_{0.39}\text{O} + 0.39 \text{Mn}^{2+}$;

□ II 代表电池 $\underline{\hspace{1cm}}$ 过程 (填“放电”或“充电”)。

16. (11分)

将 CO_2 作为弱氧化剂用于乙烷脱氢制备乙烯，具有避免乙烷深度氧化、 CO_2 资源化利用等显著优势。

(1) □ 查阅资料，计算 CO_2 氧化 C_2H_6 脱氢反应的反应热

i. 查阅 $\underline{\hspace{1cm}}$ 的燃烧热数据 (填化学式)

ii. 查阅水的汽化热： $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +44.0 \text{ kJ/mol}$

利用上述数据，得如下热化学方程式：

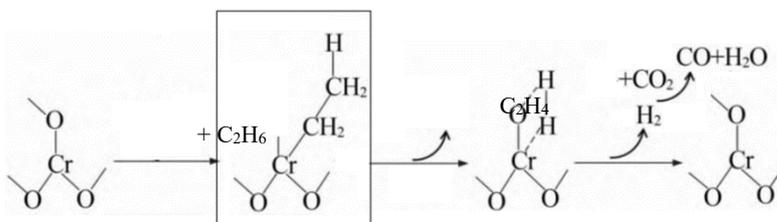


□ 检验产物有乙烯生成的操作和现象 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

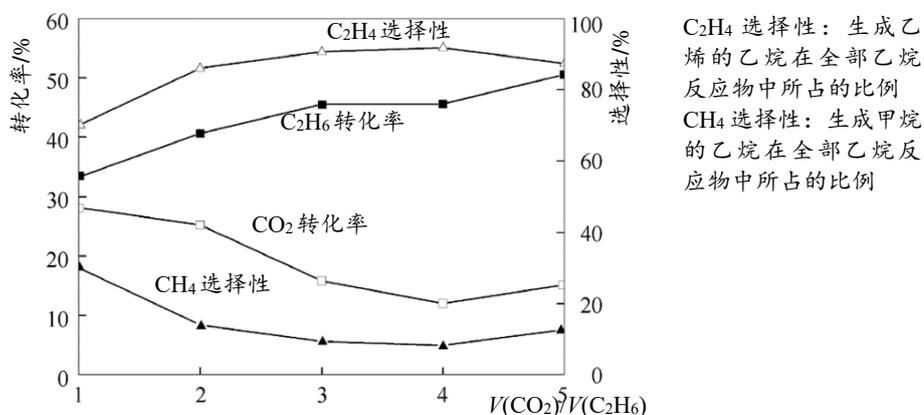
(2) 结合键能数据分析 CO_2 氧化 C_2H_6 脱氢反应的挑战和难点 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

键	C—C	C—H	C=O
键能 (kJ/mol)	347.7	413.4	745

(3) 推测 Cr^{3+} 催化 CO_2 氧化 C_2H_6 脱氢反应过程示意图如下，补全示意图中画框部分 (示意图中未使用键线式)。



(4) 分析投料体积比对反应的影响 (650 °C, 0.1 MPa, Cr/SiO₂ 催化剂)

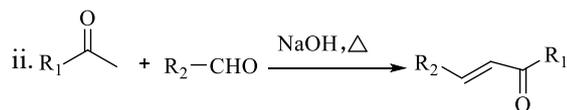
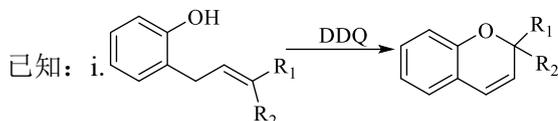
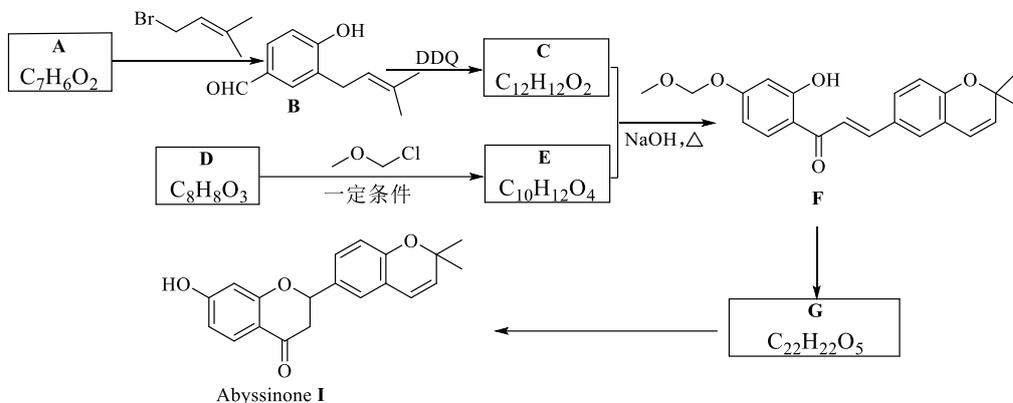


① $V(\text{CO}_2)/V(\text{C}_2\text{H}_6)$ 从 1 提高到 5, C_2H_6 转化率从 33.3% 增加到 50.5%, 简述 C_2H_6 转化率增加的原因 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(体积比为 3 和 4 时乙烷转化率基本相同)

② $V(\text{CO}_2)/V(\text{C}_2\text{H}_6)$ 从 4 提高到 5，副反应的化学方程式可能是_____。

17. (13分)

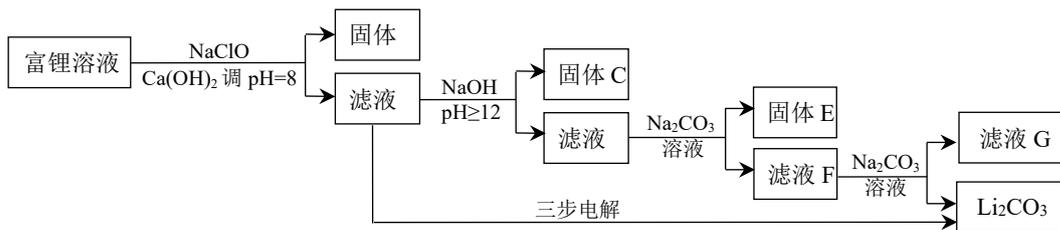
植物提取液 Abyssinone I 能预防和抑制芳香酶的活性，其人工合成路线如下。



- (1) 芳香族化合物A的官能团是_____。
- (2) A→B的反应类型是_____。
- (3) C的结构简式是_____。
- (4) 符合下列条件的D的同分异构体有_____种。
 - 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
 - 能与 NaHCO_3 反应放出 CO_2
 - 苯环上有 3 个取代基
- (5) D→E 反应的化学方程式是_____。
- (6) G 中含有 4 个六元环，G 的结构简式是_____。
- (7) 合成路线中，D→E 和 G→Abyssinone I 两步的作用是_____。

18. (11分)

利用沉淀法和电解法从富锂溶液 (含 Li^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 等阳离子) 提纯锂的流程如下。

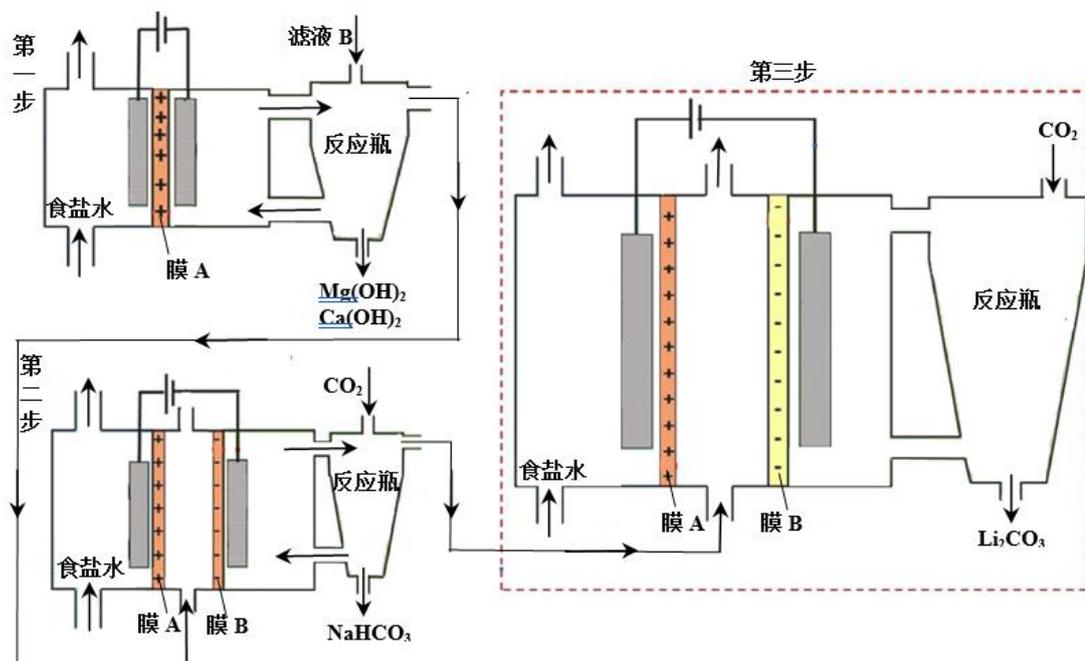


(1) 固体 A 含有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

第一次加入 Na_2CO_3 溶液的目的是_____。

写出生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的离子方程式_____。

(2) 滤液 B 经三步电解最终生成 Li_2CO_3 ，原理示意图如下。



已知： $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶度积为 4.7×10^{-6} 。第一步电解，反应瓶中 $\text{pH} = 13$ 时， $c(\text{Ca}^{2+}) =$ _____。

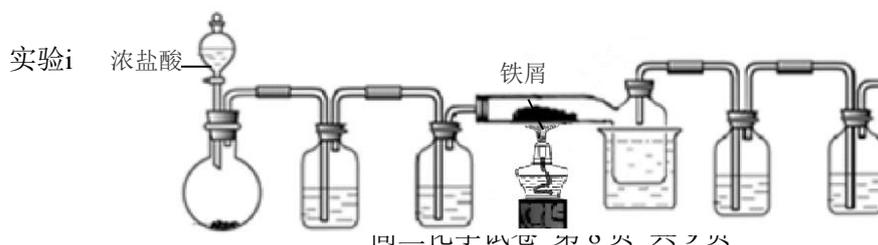
第二步通 CO_2 至 pH 在 7~9，写出生成 NaHCO_3 的离子方程式_____。

膜 B 是_____（填“阳离子交换膜”或“阴离子交换膜”）；结合阴极电极反应简述第三步生成 Li_2CO_3 的原理：_____。

19. (14分) 某兴趣小组模拟工业制取 FeCl_3 ，并对其性质进行探究。

资料：i. 无水 FeCl_3 易潮解，加热易升华。ii. Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 可以形成红色配离子。

I. FeCl_3 的制取（夹持装置略）



同二化于四世 第〇六 六二六

KMnO₄固体—A B C D E F G 冰水浴

(1) A为氯气发生装置。A中的反应方程式是_____ (锰被还原为Mn²⁺)。

(2) 装置F中的试剂是_____。

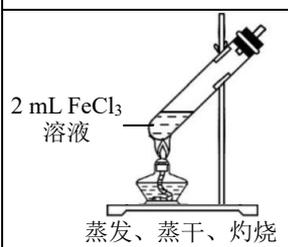
II. FeCl₃性质探究

将实验i制取的FeCl₃固体配成0.1 mol/L FeCl₃溶液，进行实验ii和实验iii。

实验ii: 将酸化的5 mL 0.1 mol/L FeCl₃溶液与2 mL 0.1 mol/L Na₂SO₃溶液混合，得到红色溶液，一段时间后红色褪去。

(3) 解释实验ii中溶液先变红后退色的原因_____。

(4) 降低pH能缩短红色褪去的时间，推测可能的原因_____。

	操作	序号	现象
实验iii	 2 mL FeCl ₃ 溶液 蒸发、蒸干、灼烧	a	蒸发时，试管内有白雾
		b	灼烧时，导出的气体可以使NaBr溶液变黄
		c	最终，试管底部留有黑色固体

(5) 结合化学方程式，解释a中的实验现象_____。

(6) 小组成员对b中的现象进行探究。向得到的黄色溶液中加入苯，振荡静置，上层溶液呈黄色，取上层黄色溶液加入淀粉KI溶液，溶液变蓝。甲同学推测实验iii灼烧过程中FeCl₃分解产生了Cl₂，乙同学认为需要排除FeCl₃被苯萃取的影响，并通过实验证实了甲同学的推测，乙同学的验证过程及现象是_____。

(7) 将c中黑色固体溶于浓盐酸，无气泡产生，小组同学判断黑色固体中含有正二价铁，其理由是_____。