

2024 北京首都师大附中高三（上）期末

化 学

可能用到的相对原子质量：H1 C12 N14 O16 Fe56 Cu64

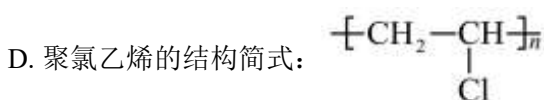
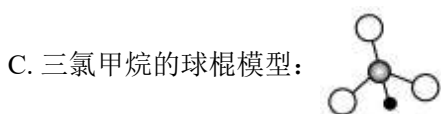
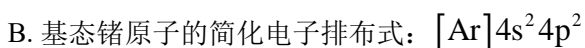
第一部分

本部分共 14 小题，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。

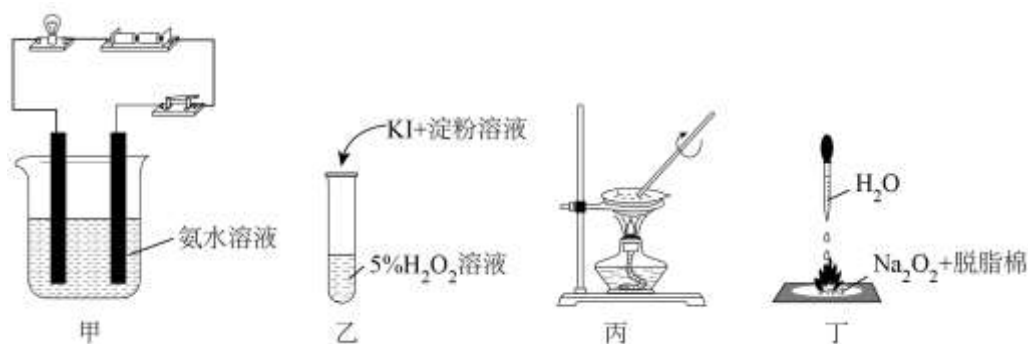
1. 化学推动着社会的进步和人类的发展。下列说法不正确的是

- A. 华为公司自主研发的“麒麟 9000 芯片”需要以高纯度的硅为原料
- B. 中国科学家首先合成了结晶牛胰岛素，结晶牛胰岛素是蛋白质
- C. “废旧聚酯高效再生及纤维制备产业化集成技术”中聚酯是天然高分子有机物
- D. “煤制烯烃大型现代煤化工成套技术开发及应用”中煤的气化属于化学变化

2. 下列化学用语表示不正确的是



3. 利用下列装置进行实验，不能得到相应实验结论或达到实验目的的是



- A. 利用甲装置可以证明氨气是电解质
- B. 利用乙装置可以证明过氧化氢具有氧化性
- C. 利用丙装置可以从食盐水中获得氯化钠
- D. 利用丁装置可以证明过氧化钠与水反应放热

4. 下列实验操作能够达到相应实验目的的是

选项	实验目的	实验操作

A	鉴别溶液中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^-	取样，分别加入足量澄清石灰水，观察溶液是否变浑浊
B	鉴别稀硫酸、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、 KCl 溶液	取样，分别加入 Na_2CO_3 溶液，观察现象
C	除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-}	试剂添加顺序：先加 Na_2CO_3 溶液，再加 BaCl_2 溶液，最后加 NaOH 溶液
D	除去苯中的苯酚	加入足量的浓溴水，过滤

A. A

B. B

C. C

D. D

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ()

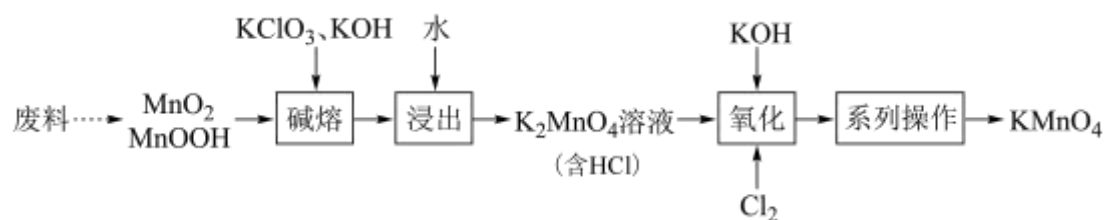
A. 标准状况下，23 g 乙醇分子中含有的化学键总数为 $4N_A$

B. 2 mol SO_2 与 2 mol O_2 充分反应后，容器内气体分子数为 $3N_A$

C. 1 mol/L 的碳酸钠溶液中含 Na^+ 的数目为 $2N_A$

D. 一定条件下，56 g 铁与足量氯气反应转移的电子数为 $2N_A$

6. 某小组回收锌锰电池废料(主要含 MnO_2 、 MnOOH 等)制备高锰酸钾，简易流程如图所示。




下列说法错误的是

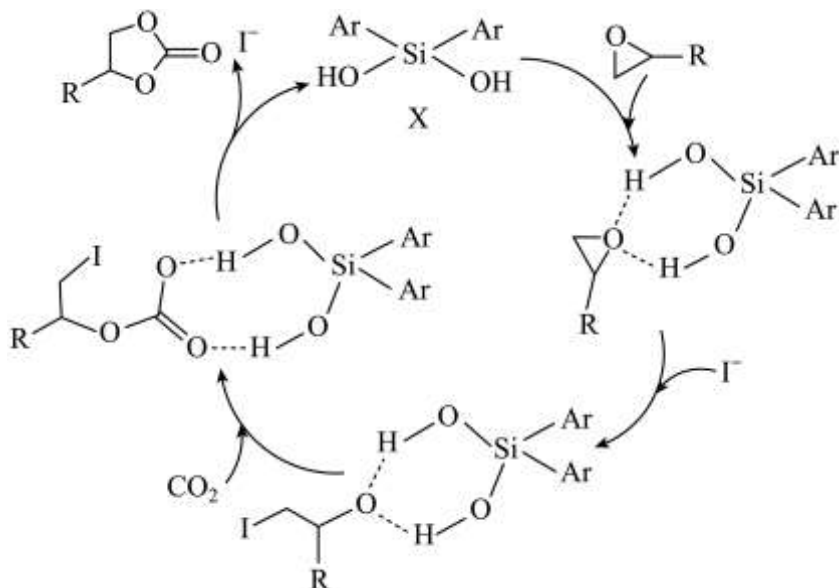
A. “浸出”过程使用过滤操作，用到的玻璃仪器有：玻璃棒、烧杯、漏斗

B. “系列操作”中，进行高温干燥 KMnO_4

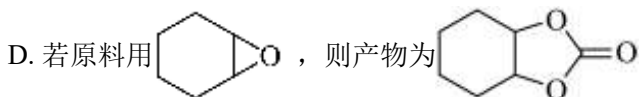
C. “氧化”操作利用 Cl_2 氧化 K_2MnO_4 制备 KMnO_4 ，可推知在碱性条件下 Cl_2 氧化性大于 KMnO_4

D. “碱熔”的产物 K_2MnO_4 是氧化产物

7. 如图，某课题组设计了一种以 -R 为原料固定 CO_2 的方法。下列说法不正确的是



- A. 该方法中 I^- 和化合物 X 为催化剂
 B. 该过程涉及了取代反应和加成反应
 C. 该过程中存在极性键和非极性键的断裂和形成



8. 相同温度下，体积均为 0.25 L 的两个恒容密闭容器中发生可逆反应： $X_2(g) + 3Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY_3(g)$
 $\Delta H = -92.6 \text{ kJ/mol}$

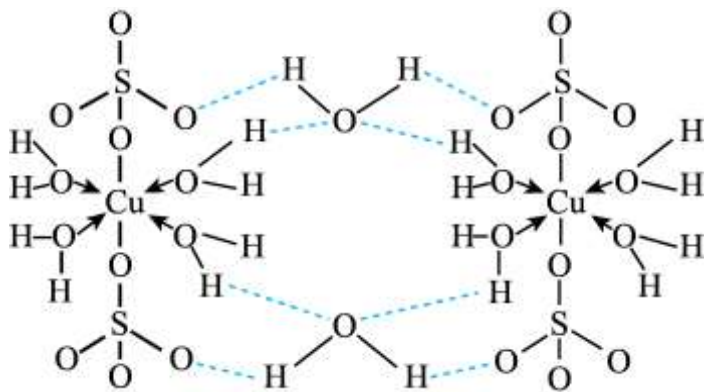
实验测得反应在起始、达到平衡时的有关数据如下表所示：

容器 编号	起始时各物质物质的量/mol			达平衡时体系能量的变化
	X_2	Y_2	XY_3	
①	1	3	0	23.15 kJ
②	0.6	1.8	0.8	Q kJ

下列叙述正确的是

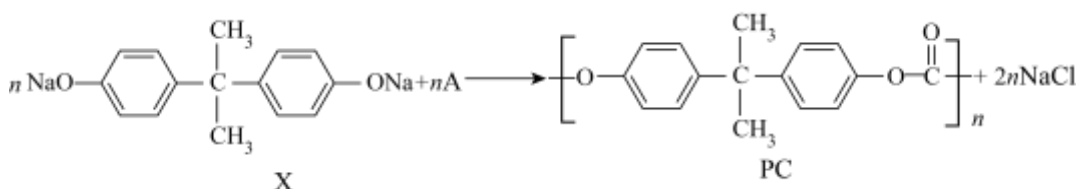
- A. 容器①、②中反应的平衡常数不相等
 B. 达平衡时，两个容器中 XY_3 的物质的量浓度均为 2 mol/L
 C. 容器②中反应达到平衡时放出的热量为 23.15 kJ
 D. 若容器①体积为 0.20 L，则达平衡时放出的热量小于 23.15 kJ

9. 胆矾 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 可写 $[Cu(H_2O)_4]SO_4 \cdot H_2O$ ，其结构示意图如下，关胆矾的说法正确的是



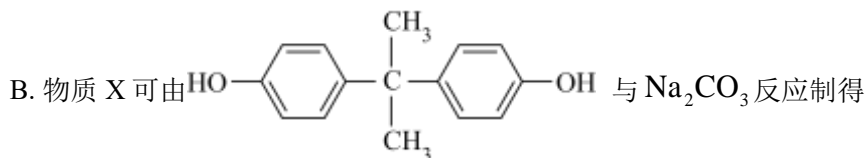
- A. 硫原子采取 sp^2 杂化
- B. 氧原子参与形成配位键和氢键两种化学键
- C. Cu^{2+} 价电子排布式为 $3d^8 4s$
- D. 根据结构推测，胆矾中的水在不同温度下会分步失去

10. 聚碳酸酯(PC)可用于制作滑雪镜镜片，其一种合成反应式如下：



下列说法正确的是

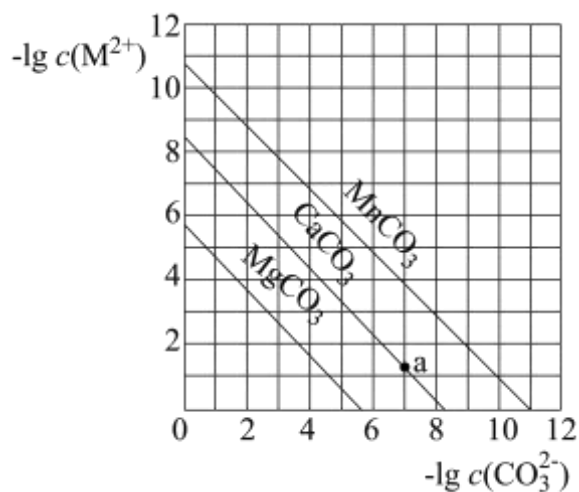
- A. 上述反应为加聚反应



- C. 反应物 A 的化学式为 CO_2

- D. 高聚物聚碳酸酯(PC)的链节是 X 和 A

11. 一定温度下，三种碳酸盐 MCO_3 (M: Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+}) 的沉淀溶解平衡曲线如图所示。下列说法错误的是



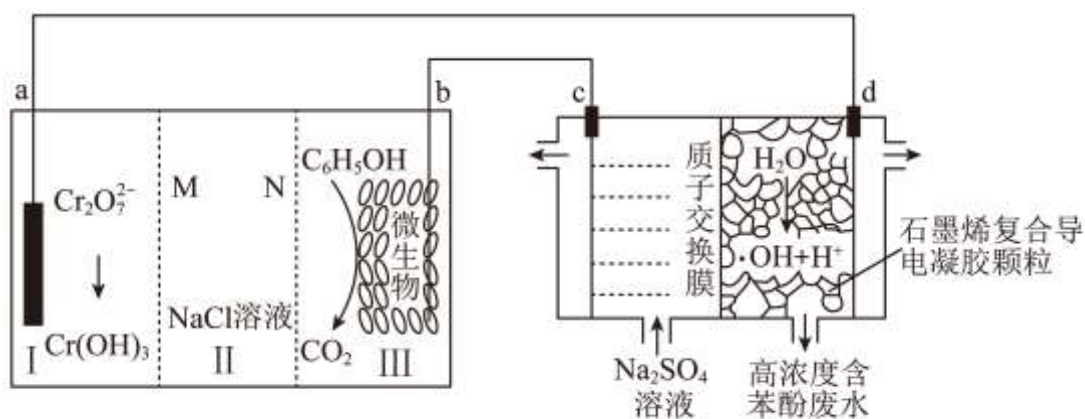
- A. $K_{sp}(\text{MnCO}_3)$ 的数量级为 10^{-11}
- B. 向 MgCO_3 的悬浊液中加入少量水, 充分振荡后 $c(\text{Mg}^{2+})$ 不变
- C. a 点表示的溶液中, $c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{CO}_3^{2-})$
- D. 向浓度均为 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 的混合溶液中逐滴加入 Na_2CO_3 溶液, 最先生成 MgCO_3 沉淀

12. 实验小组设计图所示装置, 验证 SO_2 性质, 对实验现象分析不正确的是



- A. 通入 SO_2 一段时间后, 试管内的 CCl_4 溶液逐渐褪色, 说明 SO_2 具有还原性
- B. 一段时间后试管内有白色沉淀, 说明 SO_2 与 BaCl_2 反应生成 BaSO_3 沉淀
- C. 试管中的红色花瓣颜色变浅, 说明 SO_2 有漂白性
- D. 滴有酚酞的 NaOH 溶液红色变浅, 说明 SO_2 能与碱溶液反应

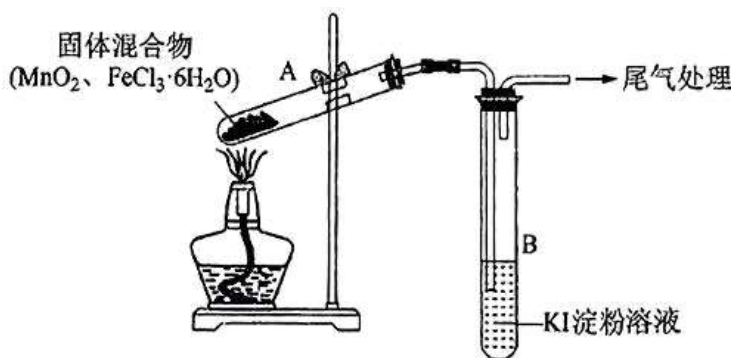
13. 羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$) 是自然界中氧化性仅次于氟的氧化剂。我国科学家设计了一种能将苯酚氧化为 CO_2 和 H_2O 的原电池-电解池组合装置(如下图所示), 实现发电、环保二位一体。下列说法不正确的是



- A. a、b、c、d 分别为正极、负极、阴极、阳极
- B. d 极区苯酚被氧化的化学方程式为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 28\cdot\text{OH} = 6\text{CO}_2 \uparrow + 17\text{H}_2\text{O}$
- C. 统工作时, 每转移 28mole 消耗 1mol 苯酚
- D. a 电极的电极式: $7\text{H}_2\text{O} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 8\text{OH}^-$

14. 某学习小组通过如图所示装置探究 MnO_2 与 $\text{FeCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 能否反应产生 Cl_2 , 已知 FeCl_3 的升华温

度为 315°C。下列相关说法不正确的是



实验操作和现象：

操作	现象
点燃酒精灯，加热	i. 试管 A 中部分固体溶解，上方出现白雾 ii. 稍后，试管 A 中产生黄色气体，管壁附着黄色液滴 iii. 试管 B 中溶液变蓝

- A. 为保证实验的严谨性，应另设置加热 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的对照实验
- B. 黄色气体中可能含有 HCl 、 FeCl_3 和 Cl_2
- C. 为进一步确认黄色气体是否含有 Cl_2 ，应在 A、B 间增加盛有 NaHCO_3 饱和溶液的洗气瓶
- D. 若实验证明 A 中产生 Cl_2 ，综合上述现象，试管 A 中的固体产物可能为 Fe_2O_3

第二部分

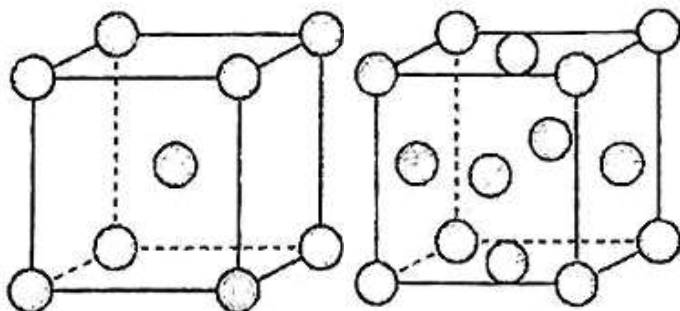
本部分共 5 题，共 58 分。

15. NH_3 具有易液化、含氢密度高、应用广泛等优点， NH_3 的合成及应用是科学研究的重要课题。

(1) 以 H_2 、 N_2 合成 NH_3 ， Fe 是常用的催化剂。

① 基态 Fe 原子的电子排布式为_____，基态 N 原子轨道表示式_____。

② 实际生产中采用铁的氧化物 Fe_2O_3 、 FeO ，使用前用 H_2 和 N_2 的混合气体将它们还原为具有活性的金属铁。铁的两种晶胞(所示图形为正方体)结构示意图如下：



i. 两种晶胞所含铁原子个数比为_____。

ii. 图 1 晶胞的棱长为 $a\text{pm}$ ($1\text{pm} = 1 \times 10^{-10}\text{cm}$), 则其密度 $\rho =$ _____ g/cm^3 。

③我国科学家开发出 $\text{Fe}-\text{LiH}$ 双中心催化剂, 在合成 NH_3 中显示出高催化活性。第一电离能 (I_1):

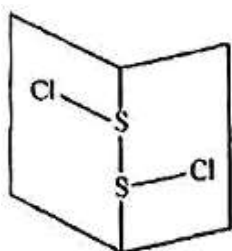
$I_1(\text{H}) > I_1(\text{Li}) > I_1(\text{Na})$, 从原子结构角度解释原因_____。

(2) NH_3 、 NH_3BH_3 (氨硼烷) 储氢量高, 是具有广泛应用前景的储氢材料。

① NH_3 的中心原子的杂化轨道类型为_____。

② NH_3BH_3 存在配位键, 提供空轨道的是_____。其他含氮配合物, 如 $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ 的配离子是_____、配合物 $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 的配体是_____。

(3) 常温下 S_2Cl_2 是橙黄色液体, 其分子结构如图所示。

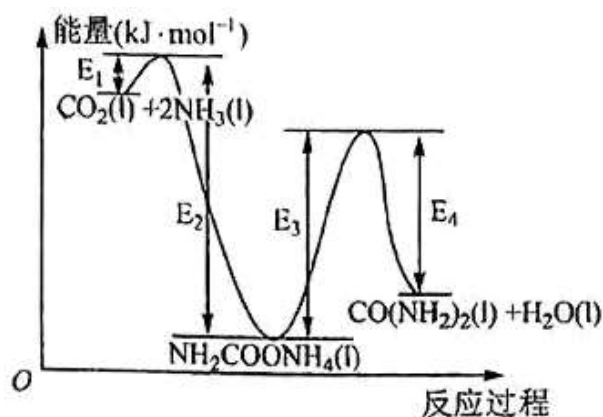


少量泄漏会产生窒息性气味, 遇水易水解, 并产生酸性悬浊液。

S_2Cl_2 分子中含有_____键(填“极性”、“非极性”, 下同), 是_____分子, S_2Br_2 与 S_2Cl_2 分子结构相似, 熔沸点 S_2Br_2 _____ S_2Cl_2 (填“>”或“<”)。

16. 利用 CO_2 合成尿素是 CO_2 资源化的重要途径, 可产生巨大的经济价值。

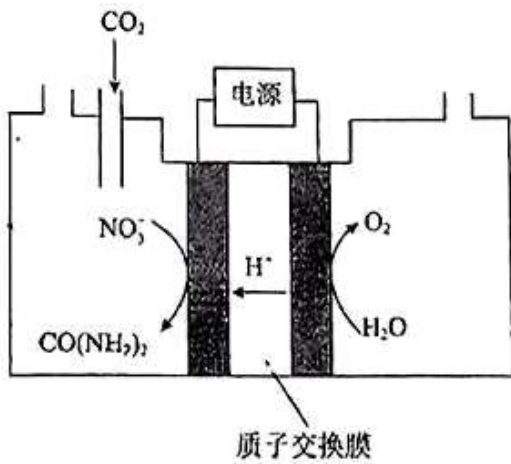
(1) 20 世纪初, 工业上以 CO_2 和 NH_3 为原料在一定温度压强下合成尿素, 反应过程中能量变化如图。



①反应物液氨 $[\text{NH}_3(\text{l})]$ 分子间除存在范德华力外, 还存在_____ (填作用力名称)。

②写出在该条件下由 CO_2 和 NH_3 合成尿素的热化学方程式: _____。

(2) 近年研究发现, 电催化 CO_2 和含氮物质可合成尿素, 同时可解决含氮废水污染问题。常温常压下, 向一定浓度的 KNO_3 溶液通入 CO_2 至饱和, 经电解获得尿素, 其原理如图所示。



①电解过程中生成尿素的电极反应式为_____。

②目前以 CO_2 和 NO_3^- 为原料的 electrochemical 尿素合成可达到 53% 的法拉第效率 (FE%)。已知：

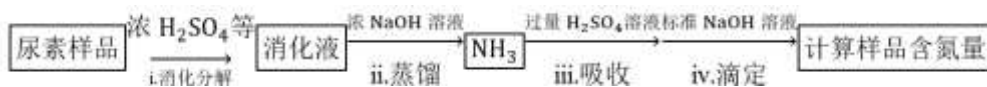
$$\text{FE}\% = \frac{Q_x (\text{生成还原产物X所需要的电量})}{Q_{\text{总}} (\text{电解过程中通过的总电量})} \times 100\%$$

其中， $Q_x = nF$ ， n 表示电解生成还原产物 X 所转移电子的物质的量， F 表示法拉第常数。

则电解时阳极每产生标况下 44.8L 的 O_2 ，可获得尿素的质量为_____。(尿素的相对分子质量：60)

(3) 尿素样品含氮量的测定方法如下。

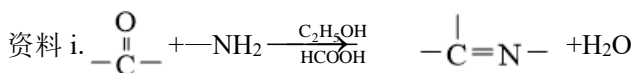
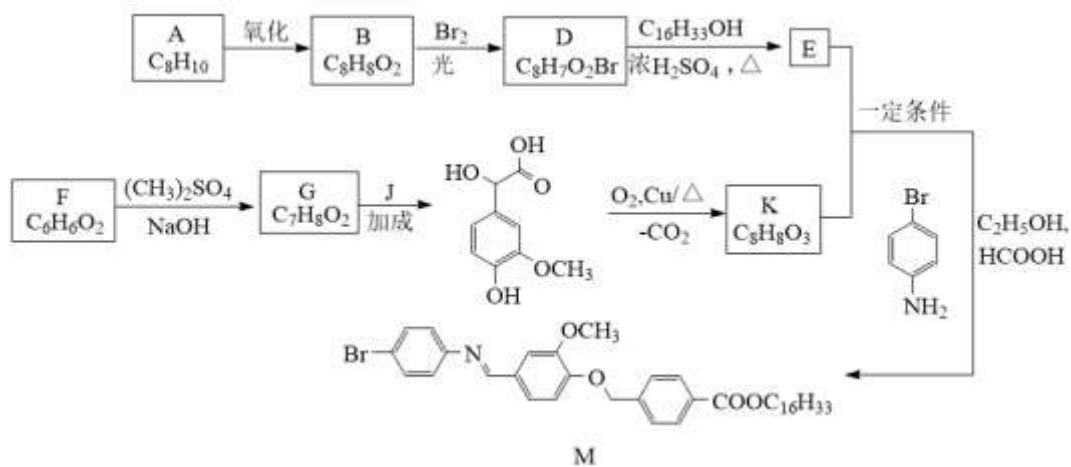
已知：溶液中 $c(\text{NH}_4^+)$ 不能直接用 NaOH 溶液准确滴定。



①消化液中的含氮粒子是_____。

②步骤iv中标准 NaOH 溶液的浓度和消耗的体积分别为 c 和 V ，计算样品含氮量还需要的实验数据有_____。

17. 我国科学家合成了结构新颖的化合物 M，为液晶的发展指明了一个新的方向。M 的合成路线如下：



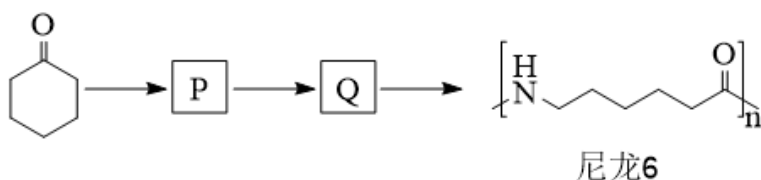
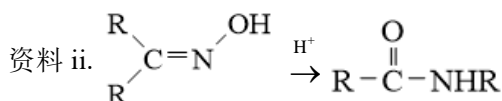
(1) A 是苯的同系物，苯环上只有一种环境的氢原子。A 的结构简式是_____。

- (2) B 的官能团的名称是_____。
- (3) B→D 的反应类型是_____。
- (4) J 的结构简式是_____。
- (5) 下列有关 K 的说法正确的是_____ (填序号)。

- a. 与 FeCl₃ 溶液作用显紫色。
- b. 含有醛基、羟基和醚键
- c. 存在含有苯环和碳碳双键的酯类同分异构体

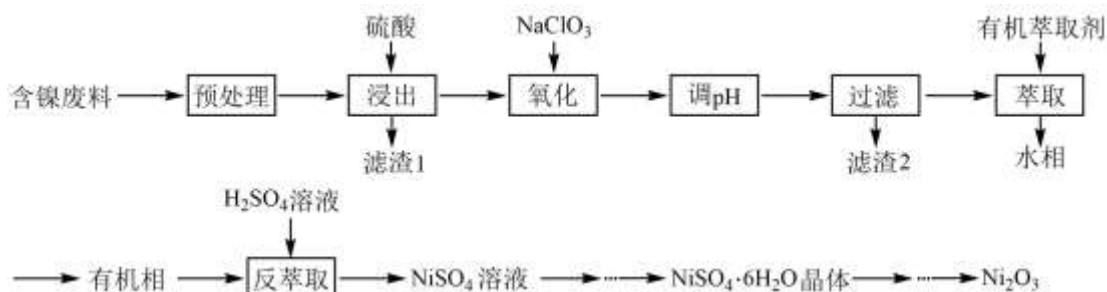
(6) E 与 K 生成 L 的化学方程式是_____。

(7) 依据资料 i 和资料 ii, 某小组完成了尼龙 6 的合成设计。



P、Q 的分子式都是 C₆H₁₁ON, Q 含有 1 个七元环。P 的结构简式是_____，生成尼龙 6 的化学方程式是_____。

18. 三氧化二镍(Ni₂O₃)是重要的电子元件和蓄电池材料, 工业上利用含镍废料(主要含 Ni、Al、Fe 的氧化物, SiO₂, C 等)制备 Ni₂O₃ 的工艺流程如下所示:



已知: ①在该实验条件下 NaClO₃、Fe(III) 不能氧化 Ni(II)。

②常温下, 溶液中 0.010 mol·L⁻¹ 金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 如下表所示:

离子 \ pH	Ni ²⁺	Al ³⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺
开始沉淀 pH	7.2	3.7	2.2	7.5
完全沉淀 pH	8.7	—	3.2	9.0

③萃取的原理为
$$\text{Ni}^{2+}_{(\text{水相})} + 2\text{HR}_{(\text{有机相})} \rightleftharpoons \text{NiR}_{2(\text{有机相})} + 2\text{H}^{+}_{(\text{水相})}$$
。

回答下列问题:

- (1) “预处理时, 可以用_____ (填化学式) 溶液除去废料表面的油脂油污。
- (2) “浸出时, 提高浸出效率可采取的措施有_____ (任写一种)。滤渣 1 的主要成分是_____。
- (3) “氧化时, 加入 NaClO_3 发生反应的离子方程式为_____, 目的是_____。
- (4) 若常温下, “调 pH 时, 溶液中 Ni^{2+} 浓度为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 为使 Al^{3+} 等杂质离子沉淀完全 ($\leq 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$), 经过计算, 需控制溶液的 pH 范围是_____。
- (5) “萃取时, 操作若在实验室进行, 需要用到的主要玻璃仪器有_____, 烧杯。请利用化学平衡原理解释该流程中用 H_2SO_4 反萃取的原理_____。
- (6) 资料显示, 硫酸镍结晶水合物的形态与温度有如下关系:

温度	低于 30.8°C	$30.8\sim 53.8^\circ\text{C}$	$53.8\sim 280^\circ\text{C}$	高于 280°C
晶体形态	$\text{NiSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{NiSO}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	多种结晶水合物	NiSO_4

从 NiSO_4 溶液获得稳定的 $\text{NiSO}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作是: _____。

19. I. 配制 $100\text{mL} 0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液。

- (1) 该实验需要用到的玻璃仪器有: 烧杯、量筒、玻璃棒、_____、_____。
- (2) 为了防止 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 水解, 在配置过程中可以加入少量_____。

II. 探究 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 与 Cu 的反应。

原理预测:

- (3) 请写出 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 与 Cu 的反应的离子方程式: _____。

开展实验并观察现象:

某实验小组在进行 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 与 Cu 的反应时观察到了异常现象, 决定对其进行进一步的探究。

实验 I:

2mL $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液

0.15g 铜粉
振荡、静置
步骤 1

溶液由黄褪为浅蓝且透明澄清色

1滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KSCN 溶液
步骤 2

液滴接触溶液的上方变为红色, 下方有白色沉淀生成, 振荡, 白色沉淀增多, 红色消失

提出问题:

- (4) 实验前, 小组同学预测步骤 2 后溶液不会变为红色, 原因是_____。

查阅文献: i. CuSCN 为难溶于水的白色固体;

ii. SCN^- 被称为拟卤素离子, 性质与卤素离子相似。

提出猜想: 经过实验测定白色固体为 CuSCN , 查阅资料后小组同学猜测 CuSCN 的生成有如下两种可能。

猜测 1: Cu^{2+} 与 KSCN 发生了氧化还原反应。

猜测 2: 亚铁离子将其还原 $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Cu}^+ + \text{Fe}^{3+}$, $\text{Cu}^+ + \text{SCN}^- = \text{CuSCN} \downarrow$ 。

(5) 猜测 1 的离子方程式为_____。

设计实验:

实验序号	对比实验及试剂	实验步骤	实验现象
II	A 试管 2 mL 0.1 mol/L FeSO ₄ 溶液	加入 1 mL 0.4 mol·L ⁻¹ KSCN 溶液	开始时溶液的上方变为红色, 一段时间后红色向下蔓延, 最后充满整支试管
	B 试管 2 mL 0.1 mol/L CuSO ₄ 溶液	加入 1 mL 0.4 mol·L ⁻¹ KSCN 溶液	溶液变成绿色
III	C 试管 2 mL 0.1 mol/L FeSO ₄ 溶液	加入 2 mL 0.1 mol·L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液	溶液变为淡蓝色
		再加 1 mL 0.4 mol·L ⁻¹ KSCN 溶液	溶液的上层变为红色, 有白色沉淀产生, 一段时间后整支试管溶液呈深红色

得出结论:

(6) 实验 II 中试管_____ (填字母) 中的现象可以证实猜测 1 不成立。

(7) Fe³⁺ 的氧化性本应强于 Cu²⁺, 结合实验 III 中的现象解释 Cu²⁺ + Fe²⁺ = Cu⁺ + Fe³⁺ 能正向发生的原因:

_____。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/668005041137007001>