

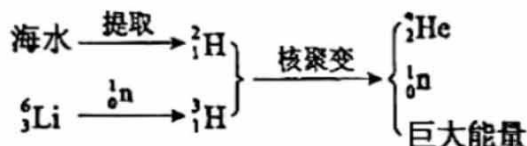
## 2024-2025 学年高三化学 10 月月考试卷

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Na-23 S-32 K-39 Cl-35.5

### 第一部分 选择题 (共 42 分)

每小题只有 1 个正确选项符合题意，每小题 3 分，共 42 分

1. 我国在可控核聚变研究上处于世界领先水平。核聚变原料的制备与核聚变的产物如图。



下列说法不正确的是

- A.  ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$  互为同位素 B.  ${}^6_3\text{Li}$  的中子数为 3
- C. 元素的第一电离能： $\text{He} > \text{H} > \text{Li}$  D. 核聚变过程发生了化学反应

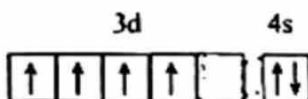
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. 丙烯的实验式为  $\text{C}_3\text{H}_6$

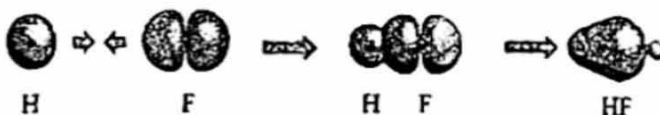
B.  $\text{SO}_3^{2-}$  的 VSEPR 模型



C. 基态  ${}_{24}\text{Cr}$  原子的价层电子的轨道表示式：



D. HF 分子中  $\sigma$  键的形成示意图为



3. 下列说法不正确的是

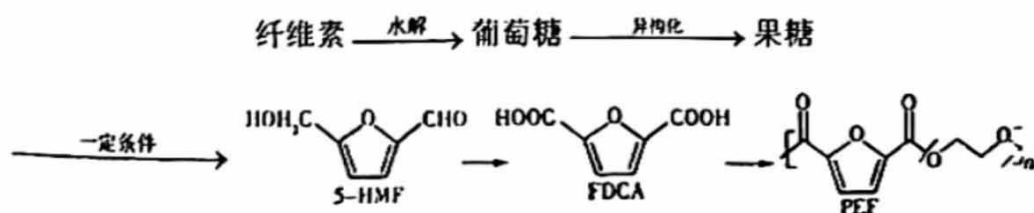
- A. 利用植物油加氢硬化可制取肥皂
- B. 氯乙烯和乙醛都能用来合成高分子化合物
- C. 明矾作净水剂与  $\text{Al}^{3+}$  水解生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶体有关
- D. 五彩缤纷的焰火与金属原子核外电子跃迁有关

4. 下列物质混合后，因发生氧化还原反应使溶液的 pH 减小的是

- A. 向苯酚钠溶液中通入少量  $\text{CO}_2$  气体
- B. 向  $\text{NaHCO}_3$  溶液中通入少量  $\text{HCl}$  气体
- C. 向水中通入少量  $\text{NO}_2$  气体
- D. 向饱和  $\text{H}_2\text{S}$  溶液中通入少量  $\text{SO}_2$  气体



5. 以纤维素为原料合成 PEF 树脂的路线如图。下列有关说法不正确的是



- A. 纤维素是天然高分子材料
- B. 葡萄糖和果糖互为同分异构体
- C. 可用酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液直接将 5-HMF 氧化为 FDCA
- D. PEF 可由 FDCA 和乙二醇发生缩聚反应制得

6. 设  $N_A$  阿伏伽德罗常数的值，下列说法不正确的是

- A. 26g  $\text{C}_2\text{H}_2$  中含  $\sigma$  键的数目为  $3N_A$
- B. 32g 硫在足量的氧气中充分燃烧，转移电子数为  $4N_A$
- C.  $10\text{g } ^2\text{H}_2^{16}\text{O}$  含有的质子数与中子数均为  $5N_A$
- D.  $120\text{g NaHSO}_4$  和  $\text{KHSO}_3$  的固体混合物中含有的阳离子数为  $N_A$

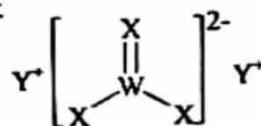


7. 下列化学用语表述正确的是

- A. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  溶液使  $\text{Ba}^{2+}$  恰好沉淀完全  

$$2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} = 2\text{BaSO}_4\downarrow + \text{AlO}_2^-$$
- B. 电解饱和食盐水： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$
- C. 向  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  中投入  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体： $2\text{H}_2^{18}\text{O} + 2\text{Na}_2\text{O}_2 = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + 18\text{O}$
- D. 乙酸溶液显酸性： $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

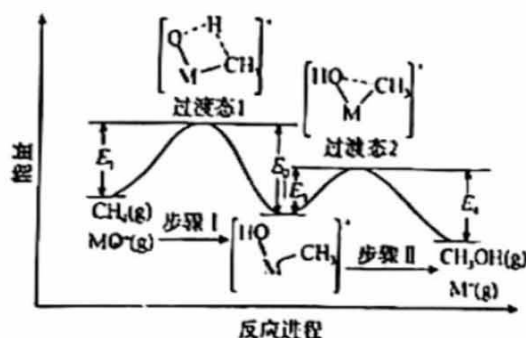
8. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 的最高正价与最低负价代数和为 0，W、X、Y 形成的化合物甲的结构如图所示，Z 原子 M 层上有 2 个未成对电子且此能级无空轨道。



下列说法正确的是

- A. 简单离子半径大小： $\text{Z} > \text{Y}$
- B. 简单氢化物的沸点： $\text{Z} > \text{Y}$
- C. X、Y 形成的化合物只含离子
- D. 化合物甲中阴离子的空间构型为三角锥形

9. 过渡金属氧化物离子（以  $MO^+$  表示）在烃类的选择性氧化等方面应用广泛。 $MO^+$  与  $CH_4$  反应的过程如下图所示。



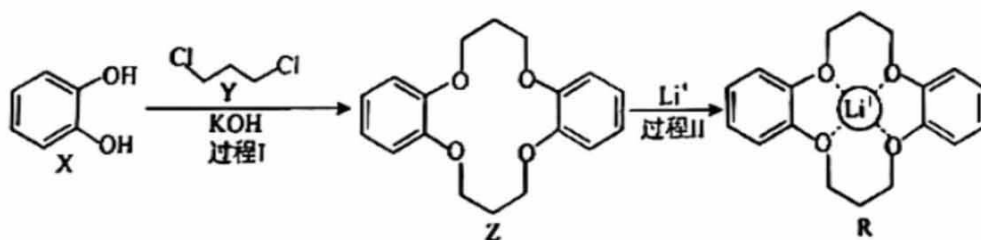
下列说法不正确的是

- A. 反应速率：步骤 I < 步骤 II
  - B.  $CH_3OH$  分子中，键角： $H-C-H > \angle C-O-H$
  - C. 若  $MO^+$  与  $CH_3D$  反应，生成的氘代甲醇有 2 种
  - D.  $CH_4(g) + MO^+(g) = CH_3OH(g) + M^+(g) \quad \Delta H = E_2 + E_4 - E_1$
10. 近期，科学家研发了“全氧电池”，其工作原理示意图如下。



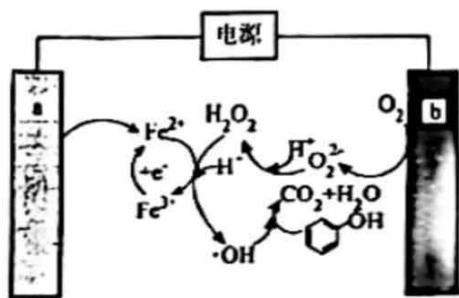
下列说法不正确的是

- A. 电极 a 是负极
  - B. 电极 b 的反应式： $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$
  - C. 该装置可将酸和碱的化学能转化为电能
  - D. 酸性条件下  $O_2$  的氧化性强于碱性条件下  $O_2$  的氧化性
11. 冠醚分子可识别  $Li^+$ ，实现卤水中  $Li^+$  的萃取，其制备方法和萃取  $Li^+$  的过程如下：



下列说法正确的是

- A. 过程I中KOH具有催化作用，能加快反应速率
  - B. 过程I制备冠醚Z，参加反应的X与Y物质的量比值等于1:1
  - C. Z的核磁共振氢谱有四组峰，峰面积比值为1:1:1:1
  - D. 过程II中冠醚分子Z通过离子键与Li<sup>+</sup>结合，实现了卤水中Li<sup>+</sup>的萃取
12. 电芬顿技术常用于处理废水，以铁和石墨为电极材料，控制电压和溶液的pH，处理废水中的有害物质苯酚，处理过程的反应机理如下图所示：

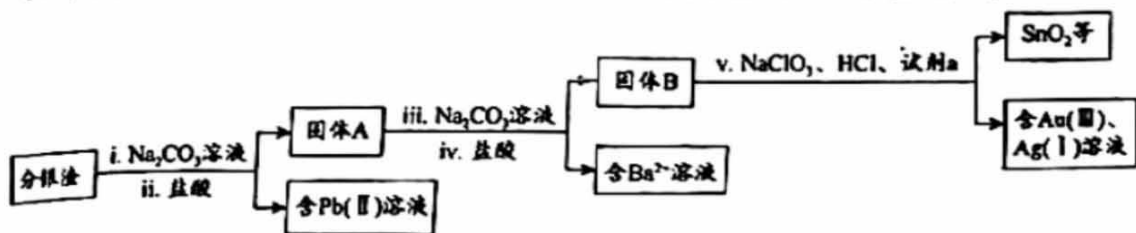


已知：①·OH具有强氧化性；②·OH+·OH=H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，导致·OH失活

下列有关说法正确的是

- A. a电极为铁，与电源负极相连
- B. 电压越大，苯酚去除率越高
- C. 增大溶液的pH，有利于苯酚去除率提高
- D. 理论上消耗标准状况下22.4 L O<sub>2</sub>，生成1 mol ·OH，处理苯酚 $\frac{1}{28}$  mol

分银渣是从阳极泥中提取贵金属后的尾渣，含有PbSO<sub>4</sub>、BaSO<sub>4</sub>、SnO<sub>2</sub>及Au、Ag等，具有较高的综合利用价值。一种从分银渣中提取有用产品流程的如下：



已知： $PbCl_2(s) + 2Cl^-(aq) \rightleftharpoons [PbCl_4]^{2-}(aq)$ ；v中生成 $[AuCl_4]^-$ 和 $[AgCl_2]^-$ ；PbSO<sub>4</sub>、PbCO<sub>3</sub>、BaSO<sub>4</sub>、BaCO<sub>3</sub>的K<sub>sp</sub>依次为2.8×10<sup>-8</sup>、7.4×10<sup>-14</sup>、1.1×10<sup>-10</sup>、2.6×10<sup>-9</sup>。

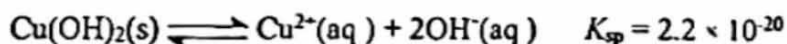
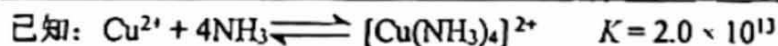
下列说法不正确的是：

- A. 步骤i中一定发生反应： $PbSO_4(s) + CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons PbCO_3(s) + SO_4^{2-}(aq)$
- B. 步骤i、iii后需先过滤再抽盐酸
- C. 步骤ii、iv提取Pb(II)、Ba<sup>2+</sup>时，均有H<sup>+</sup>和Cl<sup>-</sup>参加反应
- D. 试剂a可为NaCl，促进Au、Ag的浸出



14. 某小组欲制备配离子 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ，实验如下。

序号	步骤
I	向 2 mL $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{CuSO}_4$ 溶液中滴加 0.5 mL $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水，产生蓝色沉淀；继续滴加约 1.5 mL 氨水，沉淀完全溶解，得到深蓝色溶液
II	分别向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{CuSO}_4$ 溶液和实验 I 所得深蓝色溶液中加入光亮的铁钉；1 min 后，前者铁钉表面有红色物质析出，后者铁钉无现象
III	取 0.1 g 氢氧化铜固体于试管中，加入 5 mL $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水，溶液略变为蓝色，固体未见明显溶解；滴加 2 滴饱和氯化铵溶液，固体完全溶解，得到深蓝色溶液



下列说法不正确的是

- A. I 中产生蓝色沉淀的离子方程式为  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- B. 加热蒸发 I 中的深蓝色溶液，不能得到纯净的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  固体
- C. II 中现象证明了  $\text{CuSO}_4$  溶液和实验 I 所得深蓝色溶液中，+2 价铜的存在形式不同
- D. III 中固体完全溶解的离子方程式为  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^{-}$

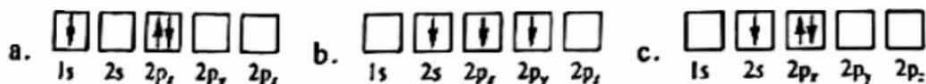


第二部分 非选择题 (共 58 分)

15. (9 分) 锂电池是一类应用广泛的电池, 目前已研发了多种正极材料。

(1) 锂电池的负极是锂单质

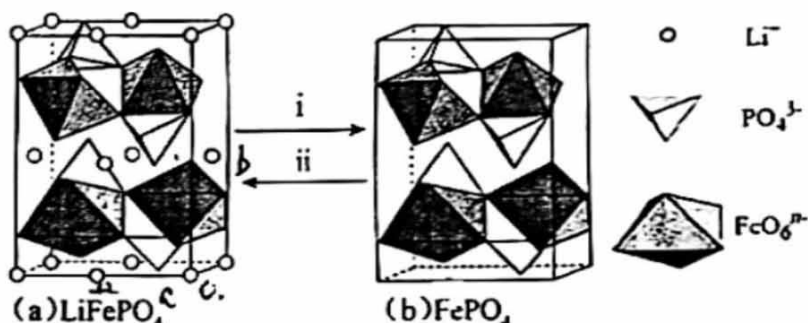
①下列电子排布图表示的 Li 原子的状态中, 能量最高的为 C (填序号)。



②锂电池中电解质必须使用非水溶剂, 用化学方程式表示原因  $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH} + \text{H}_2\uparrow$ 。

(2) 磷酸铁 ( $\text{FePO}_4$ ) 是锂电池的一种正极材料, 充放电时,  $\text{LiFePO}_4$  中的  $\text{Li}^+$  会不断脱嵌或嵌入, 晶体结构变化示意图如图:

嵌或嵌入, 晶体结构变化示意图如图:



①i 表示 充电 (填“充电”或“放电”) 过程。

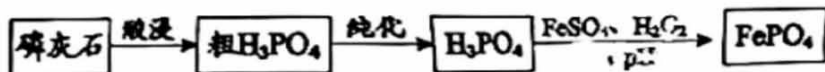
②已知:  $\text{Li}^+$  的脱嵌率 =  $\frac{\text{脱嵌出的Li}^+\text{数}}{\text{LiFePO}_4\text{中Li}^+\text{的总数}} \times 100\%$ 。某时刻, 若正极材料中

$n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{Fe}^{3+}) = 3 : 1$ , 则  $\text{Li}^+$  的脱嵌率为 75%, 平均每个晶胞脱嵌 3 个  $\text{Li}^+$ 。

③  $\text{LiFePO}_4$  的晶胞的长和宽均为  $a \text{ nm}$ , 高为  $b \text{ nm}$ ,  $N_A$  为阿伏加德罗常数,  $\text{LiFePO}_4$

的摩尔质量用  $M$  表示, 其密度为  $\frac{M}{a^2 b N_A}$   $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(1 nm =  $10^{-7}$  cm)

④制备  $\text{FePO}_4$  的一种流程如下:



$\text{H}_3\text{PO}_4$  转化为  $\text{FePO}_4$  的离子方程式是  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{FePO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ 。



16. (12分) 铁的腐蚀与防护与生产生活密切相关。

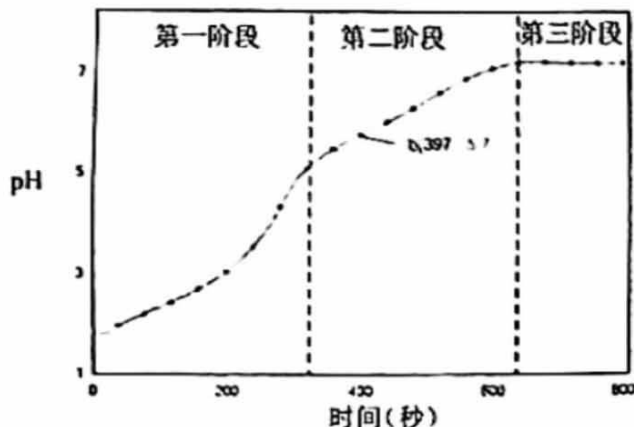
I. 研究铁的腐蚀

实验步骤如下:

步骤 1: 将铁粉放置于 0.002 mol/L  $\text{CuSO}_4$  溶液中浸泡, 过滤后用水洗涤

步骤 2: 向 15.00 mL 1mol/L NaCl 溶液 (用盐酸调 pH=1.78) 中加入浸泡过的 Fe 粉

步骤 3: 采集溶液 pH 随时间变化的数据。



(1) 第一阶段, 主要发生析氢腐蚀, Cu 上发生的电极反应为\_\_\_\_\_。

(2) 第二、三阶段主要发生吸氧腐蚀

① 选取 b 点进行分析: 经检验溶液中含有  $\text{Fe}^{2+}$ , 写出 Fe 被腐蚀的总反应\_\_\_\_\_。

② 取 b 点溶液向其中滴加 KSCN 无明显现象, 加入稀盐酸后立即变红。

b 点  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化的离子方程式为\_\_\_\_\_。

③ 依据 b 点发生的反应, 分析第二阶段 pH 升高的原因是\_\_\_\_\_。

II. 研究铁的防护

(3) 在铁表面镀锌可有效防止铁被腐蚀

已知:  $\text{Zn}^{2+}$  放电的速率缓慢且平稳, 有利于得到致密、细腻的镀层。

① 镀件 Fe 应与电源的\_\_\_\_\_相连。

② 向  $\text{ZnSO}_4$  电解液中加入 NaCN 溶液, 将  $\text{Zn}^{2+}$  转化为  $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ , 电解得到的镀层更加致密、细腻, 原因是\_\_\_\_\_。

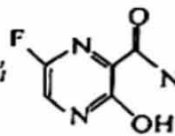
(4) 电镀后的废水中通常含有  $\text{CN}^-$ , 一种测定其含量的方法是: 取废水 50mL, 再加 KI 溶液 1mL, 用  $c \text{ mol/L}$   $\text{AgNO}_3$  溶液滴定, 消耗  $\text{AgNO}_3$  溶液  $V \text{ mL}$ 。

已知:  $\text{Ag}^+ + 2\text{CN}^- \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$  (无色)  $K=1.0 \times 10^{21}$

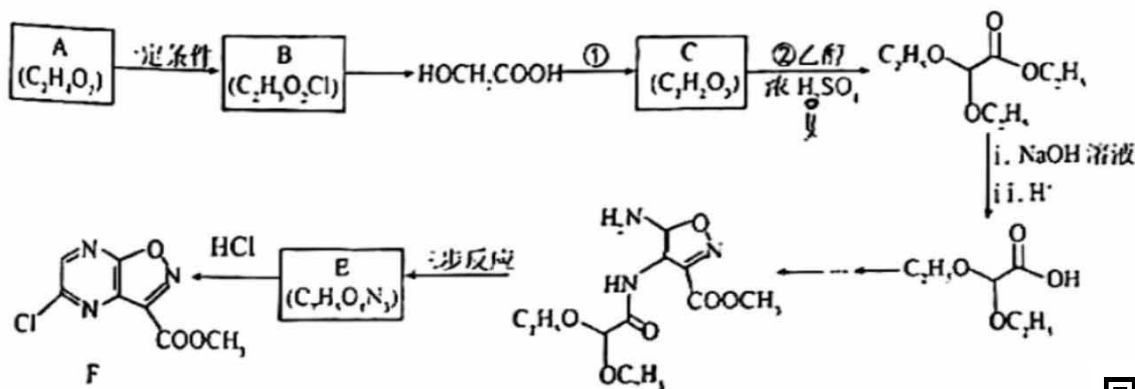
$\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{AgI}$   $K=1.2 \times 10^{16}$

① 滴定终点时的现象是\_\_\_\_\_

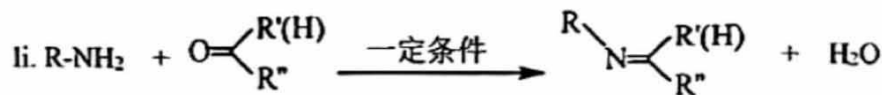
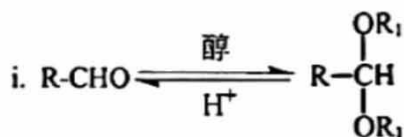
② 废水中  $\text{CN}^-$  的含量是\_\_\_\_\_g/L (填计算式)

17. (12分) 法匹拉韦  是我国最早批准的可用于抗新冠肺炎临床试验的

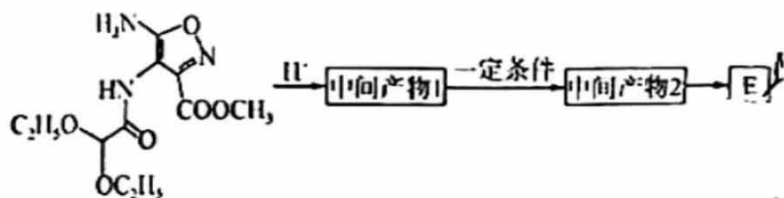
药物之一，而最新文献研究也证实了其对新型冠状病毒(2019-nCoV)表现出良好的体外抑制作用。F 是合成法匹拉韦过程中的重要中间体，其合成路线如图：



已知：



- (1) 法匹拉韦包含的含氧官能团名称是\_\_\_\_\_。
- (2) A 可以与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应产生  $\text{CO}_2$ ，B 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (3) 反应①的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (4) 合成 E 分三步进行，中间产物 2 和 E 互为同分异构体。

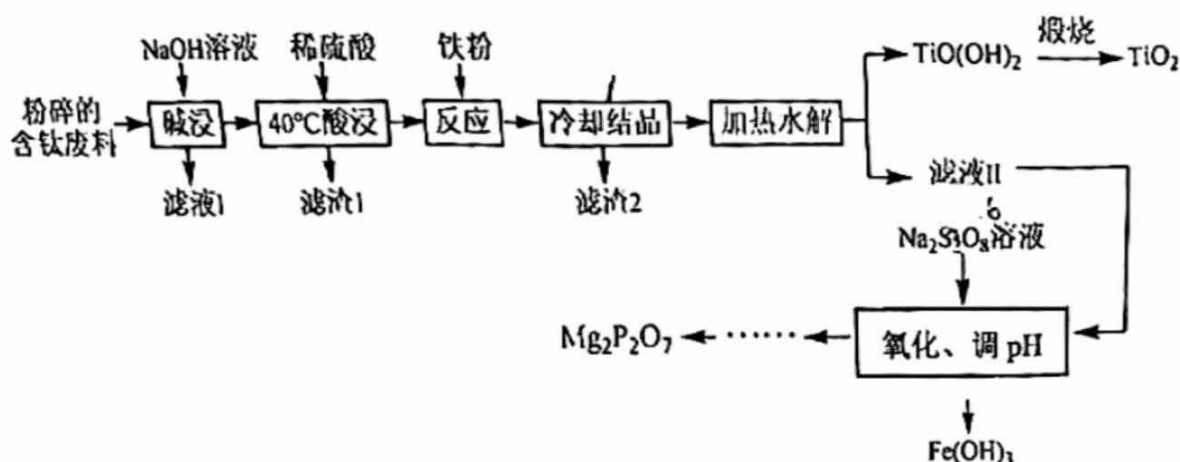


请写出中间产物 2 和 E 的结构简式\_\_\_\_\_。

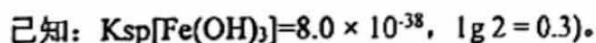
- (5) 反应②的目的是\_\_\_\_\_。
- (6) 在上述三步反应中，第二步反应除了生成中间产物 2，还有另一个含有两个五元环的副产物，该副产物的结构简式为\_\_\_\_\_。



18. (12分) 以含钛废料(主要成分为  $\text{TiO}_2$ , 含少量  $\text{MgO}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )为原料, 分离提纯  $\text{TiO}_2$  并制取少量绿矾 ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )和焦磷酸镁 ( $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ )的工艺流程如下:



- (1) “碱浸”步骤中发生反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) “酸浸”步骤中将钛元素浸取到溶液中, 反应的离子方程式是\_\_\_\_\_, 浸取过程中产生的滤渣 1 是\_\_\_\_\_。
- (3) “反应”步骤中加入适量铁粉, 结合离子方程式解释加入铁粉的目的\_\_\_\_\_。
- (4) “冷却结晶”步骤中产生的滤渣 2 是\_\_\_\_\_。
- (5) “氧化、调 pH”步骤控制溶液的 pH 约为 4, 可除净溶液中的铁元素, 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (6) 适当升高温度可有效提高钛的浸出率, “酸浸”步骤时, 温度选择  $40^\circ\text{C}$  而不选择更高温度的原因是\_\_\_\_\_。
- (7) 离子浓度  $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时表示该离子沉淀完全。常温下, 为了使  $\text{Fe}^{3+}$  沉淀完全, 调节 pH 的最小值为\_\_\_\_\_。(要求写出计算过程)



19. (13分) 小组同学探究+3价铬元素和+6价铬元素的相互转化。

资料:  $\text{Cr}^{3+}$  (绿色)、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$  (灰绿色, 不溶于水)、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (橙色)、 $\text{CrO}_4^{2-}$  (黄色)、 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  (砖红色, 难溶于水)

实验 I 向 2 mL 0.1 mol/L  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中滴入 2 mL 3%  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 无明显变化, 得到溶液 a。取少量溶液 a, 加入  $\text{AgNO}_3$  溶液, 未观察到砖红色沉淀。

实验 II 向溶液 a 中加入 2 mL 10%  $\text{NaOH}$  溶液, 产生少量气泡, 水浴加热, 有大量气泡产生, 经检验气体为  $\text{O}_2$ , 溶液最终变为黄色。取少量黄色溶液, 加入稀硫酸调节溶液的 pH 约为 3, 再加入  $\text{AgNO}_3$  溶液, 有砖红色沉淀生成。

(1) 实验 II 中加入稀硫酸的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 甲同学认为实验 II 中溶液变黄生成  $\text{CrO}_4^{2-}$  的原因是  $\text{H}_2\text{O}_2$  将+3价铬元素氧化为  $\text{CrO}_4^{2-}$ , 乙同学认为该说法不严谨。

①乙的理由是\_\_\_\_\_。

②设计实验否定了乙的猜想, \_\_\_\_\_ (填操作), 溶液未变成黄色。

(3) 对比实验 I 和 II, 小组同学研究碱性环境对+3价铬元素或  $\text{H}_2\text{O}_2$  性质的影响。

①提出假设:

假设 a: 碱性增强,  $\text{H}_2\text{O}_2$  的氧化性增强

假设 b: \_\_\_\_\_。

② $\text{H}_2\text{O}_2$  参与的电极反应式是\_\_\_\_\_, 据此分析, 假设 a 不成立。

③设计实验证实了假设 b, 画出实验装置图 (注明试剂) 并写出实验操作和现象\_\_\_\_\_。

实验 III 向实验 II 中的黄色溶液中加入稀硫酸, 溶液变为橙色, 再加入 3%  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 溶液最终变为绿色, 有气泡生成。

(4) 实验 III 中溶液由橙色变为绿色的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 综上,  $\text{H}_2\text{O}_2$  在+3价铬元素和+6价铬元素相互转化中的作用是\_\_\_\_\_。

