

福宁古五校教学联合体 2024-2025 学年第一学期期中质量监测

高三化学试题

(考试时间：75 分钟，试卷总分：100 分)

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ce 140

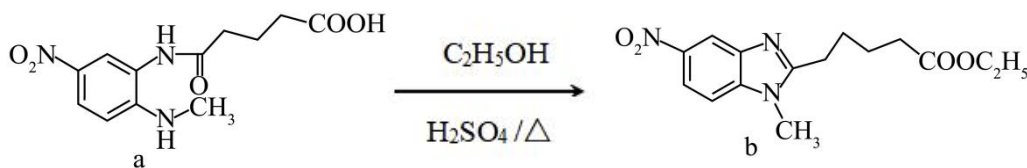
第 I 卷 选择题 (共 40 分)

一、选择题 (本题共 10 小题，每小题 4 分。每小题只有一个选项符合题意)

- 中国“天宫”空间站运用的“黑科技”很多，下列对所涉及物质的性质描述错误的是
 - 被誉为“百变金刚”的太空机械臂主要成分为铝合金，其强度大于纯铝
 - 太阳能电池翼采用碳纤维框架和玻璃纤维网，二者均为无机非金属材料
 - 核心舱配置的离子推进器以氙和氙气作为推进剂，氙和氙属于稀有气体
 - 柔性太阳能板使用了国产新型高纯度二氧化硅，其性质稳定，是优良的光电材料
- 劳动创造未来。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

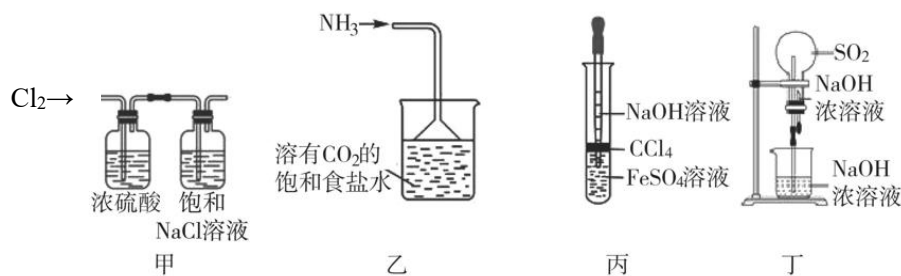
选项	劳动项目	化学知识
A	生产活动：海水晒盐	蒸发原理
B	医院消毒：喷洒次氯酸钠溶液	次氯酸钠溶液具有强氧化性
C	卫生劳动：用食醋洗水壶	醋酸可与水垢中的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 反应
D	酿酒师：在葡萄酒中添加适量的二氧化硫	SO_2 是酸性氧化物

- 抗肿瘤药物盐酸苯达莫司汀的合成工艺中截取其中一部分如图所示，已知该转化过程中化合物 a 需经过两步反应才可成环。下列叙述错误的是

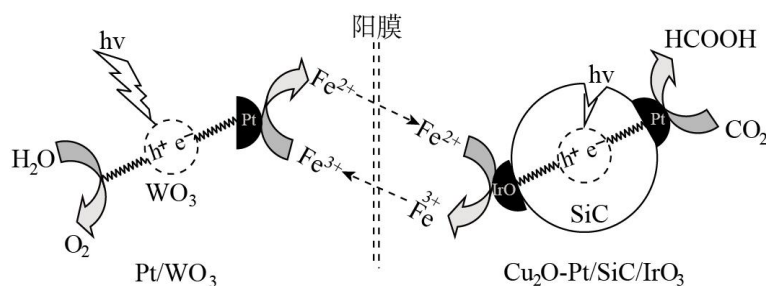


- 化合物 a 的分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_5$
 - 化合物 a 中的含氧官能团有硝基、酮羰基、羧基
 - 化合物 a 生成化合物 b 发生的两步反应为加成反应和消去反应
 - 化合物 b 与足量 H_2 加成后的产物中含有 4 个手性碳原子
- Cu_2HgI_4 是一种红色固体，常用作示温涂料。制备反应为如下： $2\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{HgI}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2\text{HgI}_4 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 。已知： N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列有关方程式中的物质说法正确的是
 - 上述反应中生成 1 mol Cu_2HgI_4 时，转移电子的数目为 $2N_A$

- B. 标准状况下, 44.8 L 水中所含 O 原子数目为 $2N_A$
- C. $1\text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 含有的 H^+ 数目为 $2N_A$
- D. $1\text{ L } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液中 Cu^{2+} 数目为 $0.1N_A$
5. 关注“实验室化学”并加以实践能有效提高同学们的实验素养。用如图所示装置(夹持装置已省略)进行实验, 能达到实验目的是

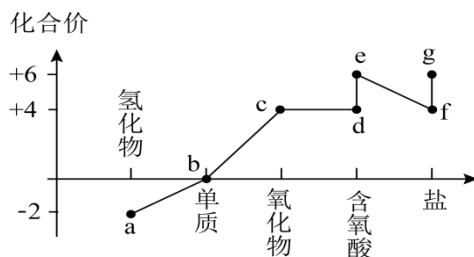


- A. 用甲装置收集干燥纯净的氯气
- B. 用乙装置制备碳酸氢钠
- C. 用丙装置观察氢氧化亚铁白色沉淀
- D. 用丁装置完成喷泉实验
6. 下列离子方程式书写正确的是
- A. FeCl_2 溶液中通入过量 H_2S 气体: $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS} \downarrow + 2\text{H}^+$
- B. 向 H_2^{18}O 中加入 Na_2O_2 : $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2^{18}\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + ^{18}\text{O}_2 \uparrow$
- C. 向碳酸氢铵溶液中加入足量石灰水:
- $$\text{NH}_4^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$$
- D. 向 FeI_2 溶液中通入足量 Cl_2 : $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$
7. 我国科学家构建直接异质结和间接异质结系统, 实现 CO_2 还原和 H_2O 氧化。有关该过程的叙述正确的是



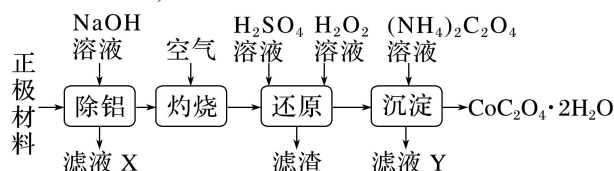
- A. 该过程需要不断补充 Fe^{2+} 和 Fe^{3+}
- B. 金属 Pt 表面的反应为: $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- C. $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 作为氧化还原协同电对, 可以换成 I^-/I_2
- D. 总反应为: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{O}_2 + 2\text{HCOOH}$

8. 硫元素的价类二维图如图所示。下列说法错误的是



- A. a 与 c、d、e 都有可能反应生成 b
- B. d 溶液久置于空气中会生成 e，溶液的酸性增强
- C. g 与 f 之间可能发生反应
- D. g 具有强氧化性，原因一定是 S 元素处于 +6 价

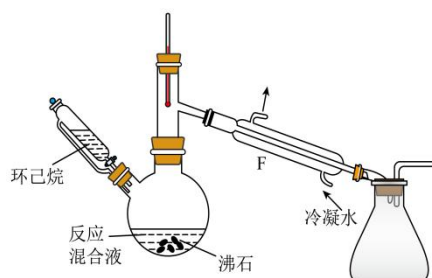
9. 锂离子电池在我们日常生活中随处可见，随之而来的是废旧电池的合理处理，否则会造成新的环境污染。如图是某锂离子电池的正极材料(主要含 LiCoO_2 、Al、C 等)的处理工艺(已知 LiCoO_2 与 NaOH 不反应)：



下列说法错误的是

- A. 滤液 X 的主要成分是 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- B. 灼烧的目的是除碳，灼烧时用到的仪器有坩埚、三脚架、石棉网等
- C. 还原步骤中 LiCoO_2 转化为 Li_2SO_4 和 CoSO_4
- D. “除铝”“还原”和“沉淀”三步共同的实验操作是过滤

10. 药物贝诺酯有消炎、镇痛、解热的作用，在实验室依据酯化反应原理和以下装置（夹持和水浴加热装置略）制备贝诺酯（沸点 453.11°C ），实验中利用环己烷与水的共沸体系（沸点 69°C ）带出水分。已知体系中沸点最低的有机物是环己烷（沸点 81°C ）。下列说法正确的是



- A. 反应时水浴温度不能高于 69°C
- B. 根据环己烷带出水的体积可推测出反应的限度和速率
- C. 因为蒸出的是共沸体系，故锥形瓶中不会出现分层现象
- D. 贝诺酯可以用氢氧化钠除去其中混杂的有机酸。

第 II 卷 非选择题 (共 60 分)

二、非选择题

11. (13 分)

中国的崛起,离不开我国强大的材料制造工业。

(1) 磁流体材料是电子材料的新秀,在一定条件下,将 FeSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的溶液按一定的比例混合,再滴入稍过量的 NaOH 溶液,可得到分散质粒子大小在 $36\text{-}55\text{nm}$ 之间的黑色 Fe_3O_4 磁流体。

① 所得的磁流体分散系属于_____,可以用_____来鉴别。

② 将 $n(\text{Fe}^{3+})/n(\text{Fe}^{2+})=2:1$ 混合时,理论上制得的纳米 Fe_3O_4 产率应该最高,但事实并非如此可能的原因是_____。

③ 水热法制备纳米 Fe_3O_4 的反应为 $3\text{Fe}^{2+} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{O}_2 + x\text{OH}^- = \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$, $x=$ _____,当 4 mol Fe^{2+} 被氧化时有_____ mol O_2 被还原。

(2) 铍是重要的战略资源,已经成为引人注目的导弹和飞机结构材料。铍的性质和铝相似,回答和铍相关的问题。

① 某溶液中含有 NaCl 、 BeCl_2 和少量 HCl ,为了提纯得到 BeCl_2 固体,请选择合理的步骤并排序_____。(填序号)

- a.加入适量的盐酸 b.通入过量的 CO_2 c.过滤 d.加入过量的 NaOH 溶液
e.加入过量的氨水 f.洗涤 g. 在 HCl 气流中加热蒸干。

② 已知: $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow$, 写出 Be_2C 与 NaOH 溶液反应的离子方程式:

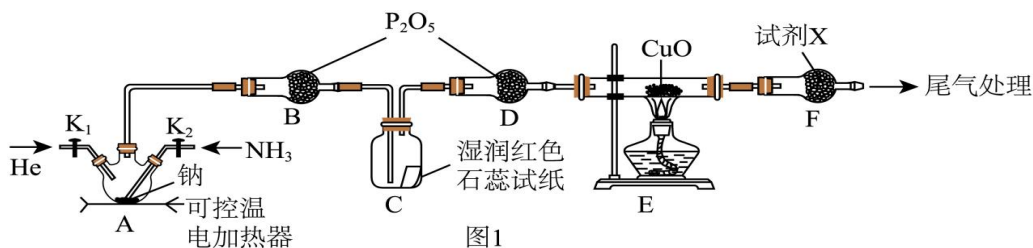
_____。

(3) 奥运会期间使用易降解的有机合成材料聚乳酸($\text{HO}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{H}$), 聚乳酸含有的官能团有_____种, 由乳酸制备聚乳酸的化学方程式为_____。

12. (17 分)

氨基钠 (NaNH_2) 常用作有机合成的还原剂、脱水剂。某学习小组拟制备氨基钠并测定产品的纯度。(已知: 氨基钠极易水解且易被空气氧化)

【制备方法一】: 如图 1 装置, 以 NH_3 和 Na 为原料加热至 $350\sim 360^\circ\text{C}$ 制备氨基钠, 并检验生成的产物。



(1) 实验时, 应先关闭____ (填 K_1 或 K_2), 打开____(同上), 通一段时间 He, 排尽装置内的空气。

(2) B 中 P_2O_5 的作用是_____, C 装置的作用是_____。

(3) 为证明 A 中反应的气体产物, 需要观察到的实验现象: ①E 中黑色粉末变红;
②_____。

【制备方法二】: 如图 2 装置, 用液氨和金属钠片制备氨基钠

已知: 碱金属的液氨溶液中含有蓝色溶剂化电子 $[e(NH_3)_n]^-$, 钠在液氨中先形成蓝色溶液后缓慢生成气体和氨基钠粒状沉积物。

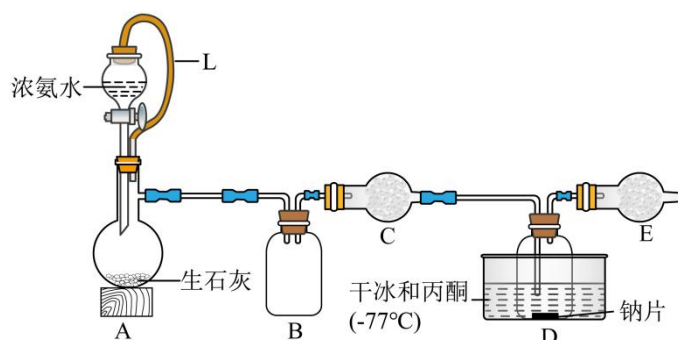


图 2

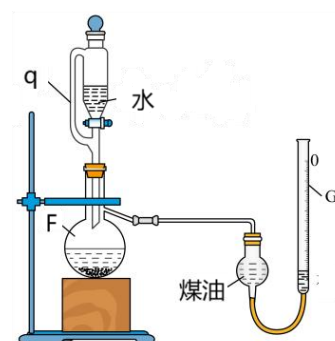


图 3

(4) E 装置的作用是_____。

(5) 钠和液氨形成蓝色溶液的离子方程式_____。

0.2mol 钠投入液氨中, 生成 0.01mol 氢气时, 钠转移的电子数目为_____。

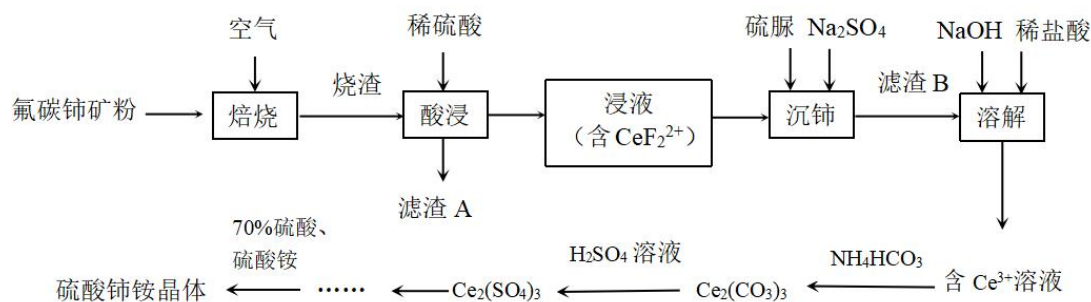
【产品纯度测定】

(6) 气体体积法: 取 3.9 g 产品, 按图 3 装置进行实验(产品所含杂质与水反应不生成气体)。仪器 F 的名称为_____, 恒压分液漏斗中侧管 q 的作用除平衡气压, 有利于液体顺利流下外, 还有_____。G 中液面从 V_1 mL 变为 V_2 mL(已知 $V_2 > V_1$, 数据已折合为标准状况), 则产品纯度为_____。(用含 V_1 、 V_2 的代数式表示)

(7) 气体质量法: 称取 8.0g 氨基钠产品与适量水在加热条件下充分反应后, 将生成的气体全部驱赶出来并用碱石灰干燥后, 再用浓硫酸充分吸收, 称量测得浓硫酸增重 3.4g, 则氨基钠产品的纯度为_____% (保留三位有效数字)。

13. (15 分)

硫酸铈铵 $[(NH_4)_4Ce(SO_4)_4]$ 微溶于水, 不溶于乙醇, 溶于无机酸, 可用作分析试剂、氧化剂。某工厂以氟碳铈矿(含 $CeFCO_3$ 、 BaO 、 SiO_2 等)为原料制备硫酸铈铵的流程如图所示。

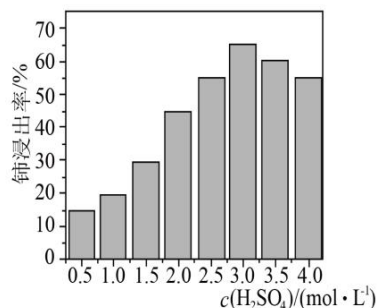


已知： Ce^{3+} 在空气中易被氧化为 Ce^{4+} ， Ce^{4+} 具有强氧化性；

回答下列问题：

(1) CeFCO_3 中铈元素的化合价为_____；“焙烧”中空气从焙烧炉下部快速鼓入矿粉从中上部加入，这样操作的目的是_____。

(2) “酸浸”中，铈浸出率与硫酸浓度的关系如图 2 所示。



工业生产应选择的适宜的硫酸浓度是_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。若用稀盐酸进行酸浸，则会造成的影响是_____。滤渣 A 的主要成分有 SiO_2 、_____ (填化学式)。

(3) “沉铈”中，硫脲的作用是_____。

(4) 向含 Ce^{3+} 溶液中加入 NH_4HCO_3 反应生成 $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$ 的离子方程式为_____。

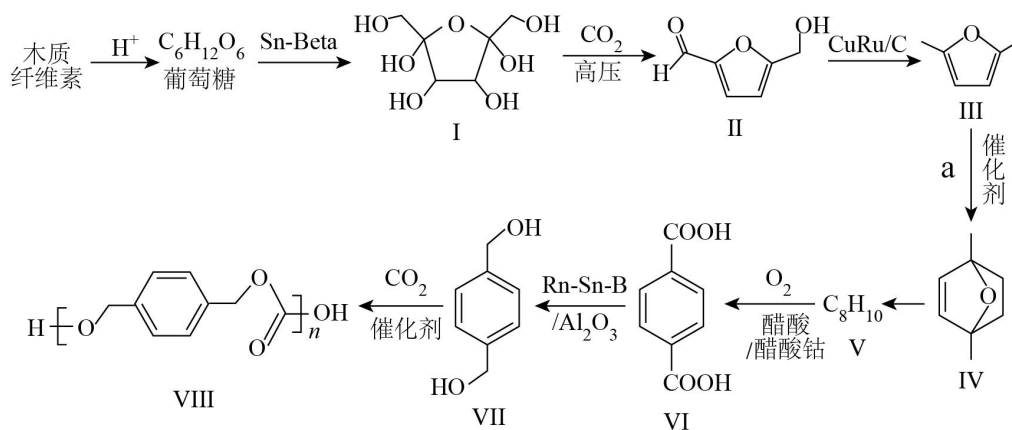
(5) $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ 加入稍过量的 H_2O_2 、氨水，在 30°C 条件下反应，可得到 $\text{Ce}(\text{OH})_4$ 悬浊液，其化学方程式为_____。

(6) 将最后得到的溶液经_____、_____过滤，得到硫酸铈铵晶体，最后用_____洗涤 2-3 次后，得到高纯硫酸铈铵晶体。

(7) 测定产品纯度。称取 $w\text{g}$ 产品全部溶于水，配制成 250mL 溶液，准确量取 25.00mL 配制的溶液于锥形瓶中，以苯代邻氨基苯甲酸为指示剂，用 $0.10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定 (滴定反应为 $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$)，起始读数为 $V_0\text{mL}$ ，终点时溶液恰好由紫红色变为亮黄色，此时滴定管的读数为 $V_1\text{mL}$ ，则该产品的纯度为_____ % (用含 w 、 V_0 、 V_1 的代数式表示)。

14. (15 分)

基于生物质资源开发常见的化工原料,是绿色化学的重要研究方向。利用木质纤维素为起始原料结合 CO_2 生产聚碳酸对苯二甲酯可以实现碳减排,路线如下,回答下列问题:



(1) 化合物 II 中含氧官能团的名称_____。

(2) 化合物 III 到化合物 IV 的反应是原子利用率 100% 的反应, 且 1mol III 与 1mol 化合物 a 反应得到 1mol IV。则化合物 a 为_____。反应类型为_____。

(3) 已知化合物 V 的核磁共振氢谱有 2 组峰。且峰面积之比为 2 : 3, 写出化合物的结构简式: _____。化合物 VI 的名称为_____。

(4) 化合物 VII 的芳香族同分异构体中符合下列条件的有_____种(不含立体异构)。

① 最多能与相同物质的量的 Na_2CO_3 反应

② 能与 2 倍物质的量的 Na 发生放出 H_2 的反应

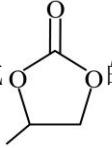
(5) 关于 VII 生成 VIII 的反应的说法中, 不正确的有_____。

A. 反应过程中, 有 H-O 键断裂

B. 反应过程中, 有 C=O 双键和 C-O 单键形成

C. 该反应为缩聚反应

D. CO_2 属于极性分子, 分子中存在 π 键

(6) 结合上述信息, 写出以丙烯为起始有机原料合成  的路线_____ (无机

试剂任选)。