

绝密★启用前

齐鲁名校大联考

2023 届山东省高三第三次学业质量联合检测

化 学

本试卷 8 页。总分 100 分。考试时间 90 分钟。

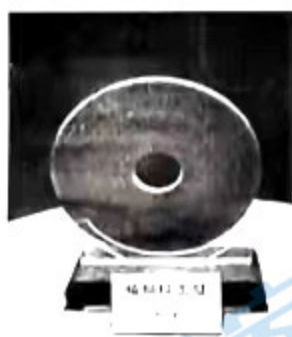
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Ca 40 Cu 64 Zn 65

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 山东历史悠久，文化底蕴深厚，是中华文明的发祥地之一。下列有关叙述正确的是



甲



乙

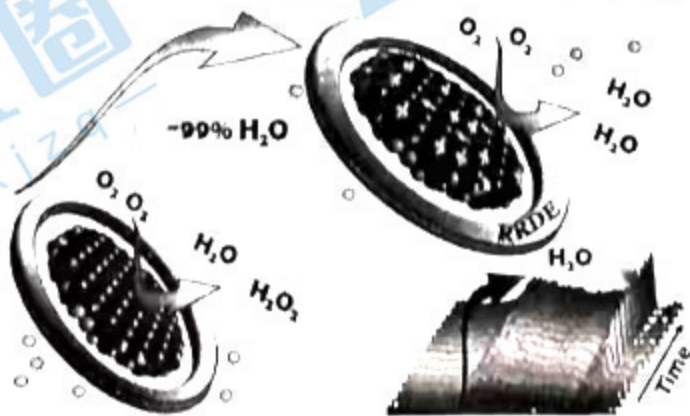


丙



丁

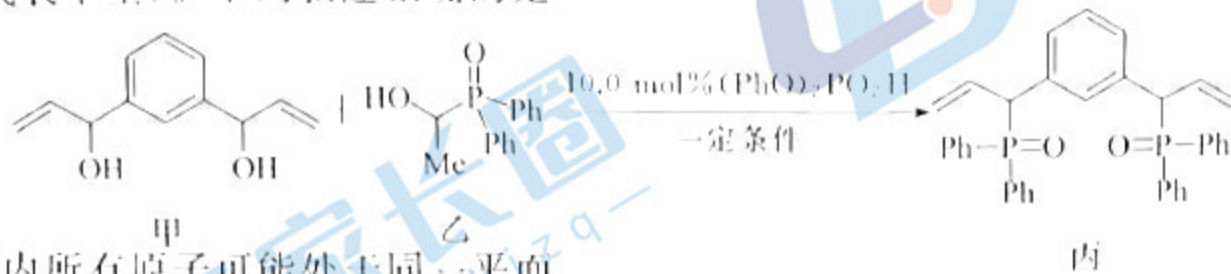
- A. 图甲文物玉璧的主要成分是 CaCO_3
 - B. 图乙文物表面的绿色物质可用饱和 NH_4Cl 溶液除去
 - C. 图丙中演员挥舞的丝绸主要成分为纤维素
 - D. 图丁中山东剪纸的材料遇水迅速水解
2. 健康是美好生活的必要条件。食品添加剂的使用是国内外食品安全与健康饮食的焦点问题。下列叙述正确的是
- A. 食品添加剂均具有营养价值
 - B. 使用食品添加剂能改善食品保质期等
 - C. 食品中大量添加 SO_2 能防腐和抗氧化
 - D. 维生素 C 常用作水果罐头的增味剂
3. 科学家探测了 $\text{Pt}_{0.2}\text{Pd}_{1.8}\text{Ge}$ 催化 O_2 和 H_2 制备双氧水和水的过程，如图所示。



下列叙述错误的是

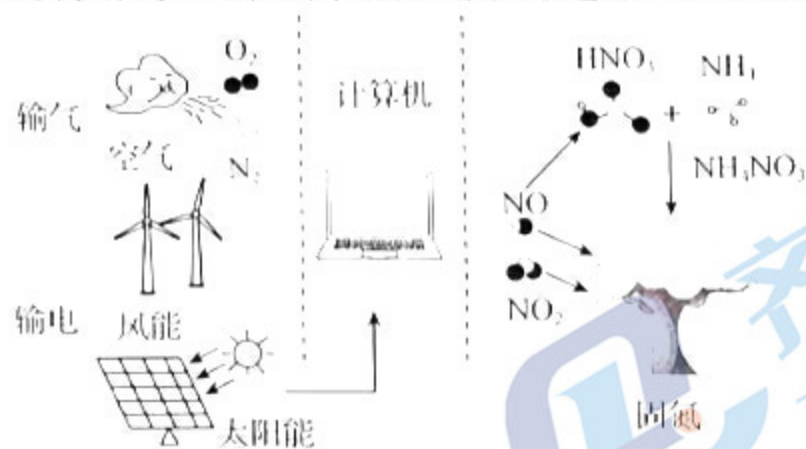
- A. 催化剂能提高氧气中活化分子百分率
- B. 制备等物质的量的 H_2O_2 和 H_2O 时转移电子数之比为 1:1
- C. 沸点: $\text{H}_2\text{O}_2 < \text{H}_2\text{O}$
- D. 上述合成 H_2O_2 过程中存在非极性键的断裂和极性键、非极性键的形成

4. 某研究小组在铑催化的区域成功实现对映选择性烯丙基膦化反应, 如图所示(Ph 代表苯基, Me 代表甲基)。下列叙述正确的是



- A. 甲分子内所有原子可能处于同一平面
- B. 甲和乙生成丙的反应是取代反应
- C. 甲不存在顺反异构, 能发生加聚、水解、酯化反应
- D. 用酸性 KMnO_4 溶液可以证明甲含有碳碳双键

5. 近日, 科学家开发的常压旋转滑行弧实现高效固氮取得进展, 如图所示。



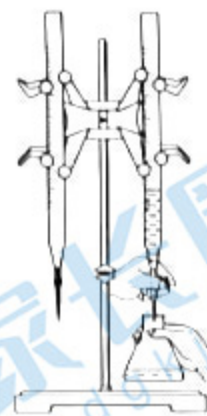
下列叙述错误的是

- A. 该固氮过程均发生氧化还原反应
- B. 太阳能、风能转化为电能
- C. 图中反应包括 $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$
- D. HNO_3 和 NH_3 中的 N 原子的杂化方式不同

6. 某小组设计实验测定某胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)样品的纯度(杂质不反应): 称取 ω g 胆矾样品溶于蒸馏水, 加入足量 KI 溶液, 充分反应后, 过滤。把滤液配制成 250 mL 溶液, 准确量取配制液 25.00 mL 于锥形瓶中, 滴加 2 滴溶液 X, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定至终点, 消耗滴定液 $V \text{ mL}$ 。涉及有关反应: $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightarrow 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$, $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。

下列叙述正确的是

- A. 滴定终点颜色由黄色变为橙色
- B. 所选滴定管如图所示
- C. 胆矾纯度为 $\frac{250cV}{\omega} \%$
- D. 若用待测液润洗锥形瓶, 结果会偏低



7. 近日, 某研究所开发的一种新型的生物催化剂(DepoPETase)对多种废弃 PET 包装实现了完全解聚, 部分反应如图所示。

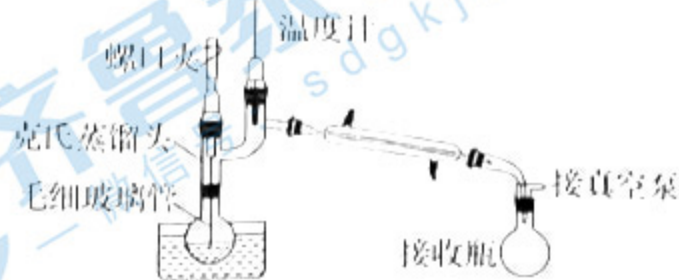


下列叙述正确的是

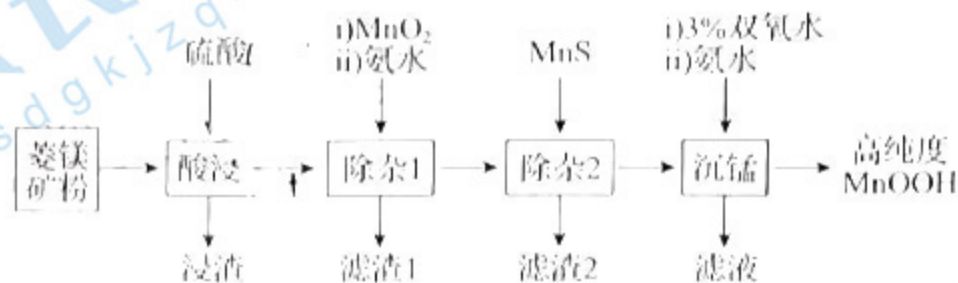
- A. M 与足量 H_2 加成后, 产物分子中含 5 个手性碳原子
- B. N 的名称是邻羟基对苯二甲酸
- C. 用 FeCl_3 溶液可鉴别 M 和 N
- D. P 与过量的酸性 KMnO_4 溶液反应生成草酸

8. 由 CH_4 和 Cl_2 组成的混合气体在光照下生成四种氯代物, 其沸点如表所示。利用如图所示装置对四种氯代物进行分离, 下列叙述错误的是

氯代物	CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4
沸点/°C	24.2	39.8	61.2	76



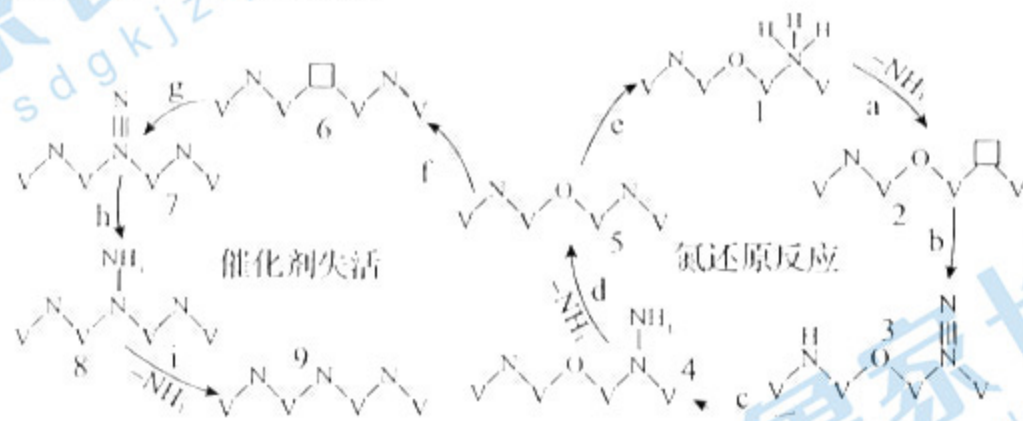
- A. 毛细玻璃管有平衡气压兼搅拌的作用
 B. 可用热水浴加热, 便于控制温度且受热均匀
 C. 分离氯仿控制温度范围: $39.8\text{ }^\circ\text{C} < T < 61.2\text{ }^\circ\text{C}$
 D. 蒸馏烧瓶中最后留下的液体是四氯化碳
9. 某研究所研发出一种利用 MnOOH 催化谷胱甘肽自氧化产生活性氧的方法。某小组以菱锰矿(主要成分为 MnCO_3 , 含少量 Fe 、 Al 、 Si 、 Co 的氧化物)为原料制备高纯度 MnOOH , 流程如图所示:



- 已知: ① MnOOH 难溶于水和碱性溶液。
 ② 几种金属离子沉淀的 pH 如表所示:

金属氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
开始沉淀的 pH	2.7	7.6	4.0	7.6	7.7
完全沉淀的 pH	3.7	9.6	5.2	9.2	9.8

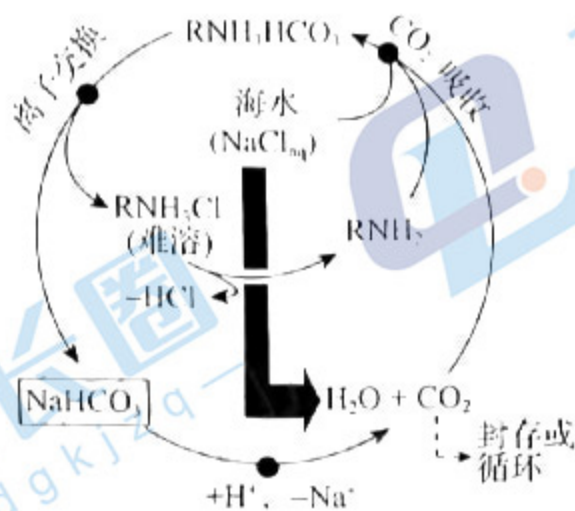
- 下列叙述错误的是
- A. “浸渣”主要成分是 SiO_2
 B. “除杂 1”调节 pH 最低值为 9.6
 C. 检验 MnOOH 是否洗涤干净, 可选用 BaCl_2 溶液
 D. 分离产品的操作是过滤、洗涤、低温干燥
10. 科学家证明氮化钒纳米粒子这种高效选择性的催化剂, 能够在温和的条件下实现电化学氮气还原反应, 其反应历程如图所示。



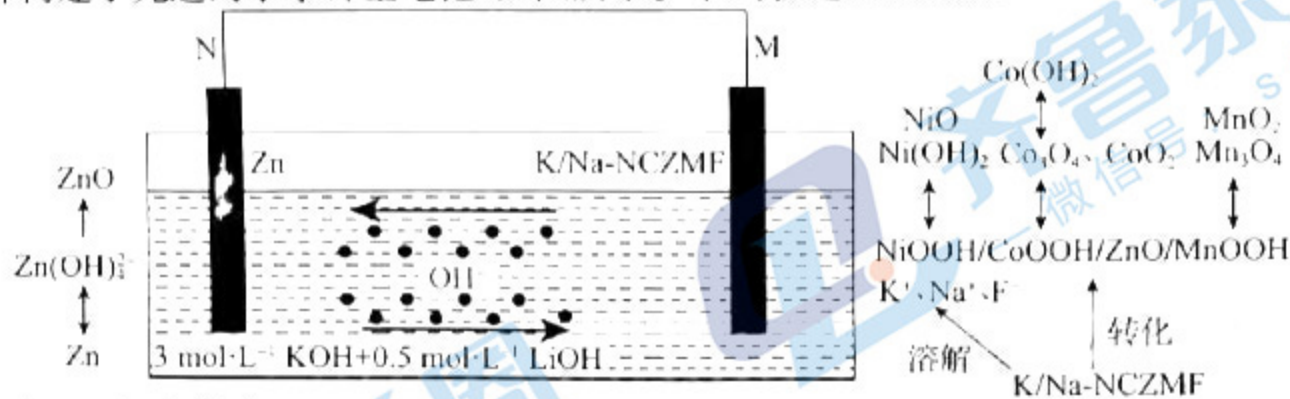
- 下列叙述错误的是
- A. 物质 5 为催化剂
 B. 反应 b 中 N_2 进入催化位点
 C. 催化剂失活本质是 N 替代 O
 D. 在循环中, 断裂和形成了 π 键
- 二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。
11. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	操作及现象	目的
A	将含少量 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶于浓氨水中, 过滤、洗涤、干燥	提纯 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
B	加热溴乙烷和 NaOH 的乙醇溶液混合物, 产生的气体通入酸性 KMnO_4 溶液, 溶液褪色	证明溴乙烷发生了消去反应
C	在饱和 PbI_2 溶液中加入少量 KI 粉末, 产生黄色沉淀	证明溶液存在沉淀溶解平衡
D	在 FeI_2 溶液中滴加酸化的双氧水, 溶液变棕色	探究 Fe^{2+} 、 I^- 的还原性强弱

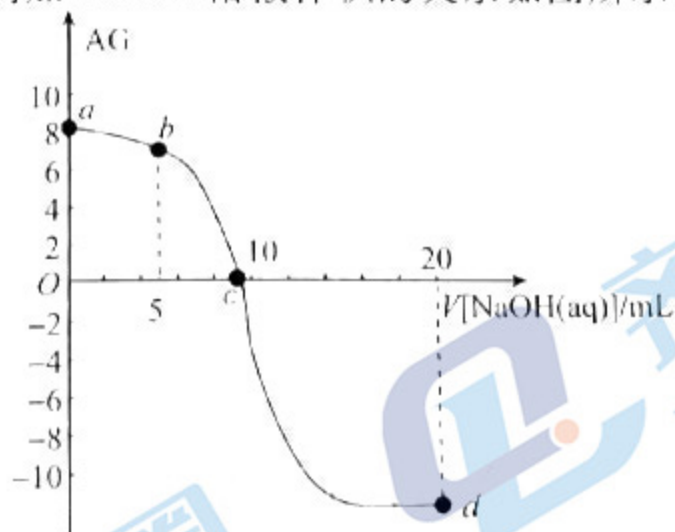
12. 科学家开发了一种二氧化碳淡化海水技术,其循环如图所示。已知:常温下, RNH_2 的电离常数的数量级为 10^{-1} ; H_2CO_3 的电离常数 $K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$ 。下列叙述错误的是



- A. 可采用过滤操作分离出 RNH_2Cl
 B. 经上述多种循环获得的水的导电性增强
 C. 操作时先通入 CO_2 , 再加入 RNH_2
 D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{RNH}_2\text{HCO}_3$ 水溶液呈弱碱性
13. 某课题组设计了一种新型的 A 位 K/Na 掺杂 Ni—Co—Zn—Mn 钙钛矿氟化物(K/Na-NCZMF)电极材料,并构建了先进的水系锌基电池,如图所示。下列叙述正确的是



- A. 放电时, N 极电势高于 M 极电势
 B. 放电时, Mn_3O_4 转化成 MnOOH
 C. 充电时, OH^- 向 K/Na-NCZMF 极迁移
 D. 充电时, 转移 2 mol 电子理论上 N 极净增 16 g
14. 已知: 酸度 $\text{AG} = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 。常温下, 向 10 mL $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 丙酸中滴加 $\text{pH} = 13$ 的 NaOH 溶液, 溶液 AG 与滴加 NaOH 溶液体积的关系如图所示。



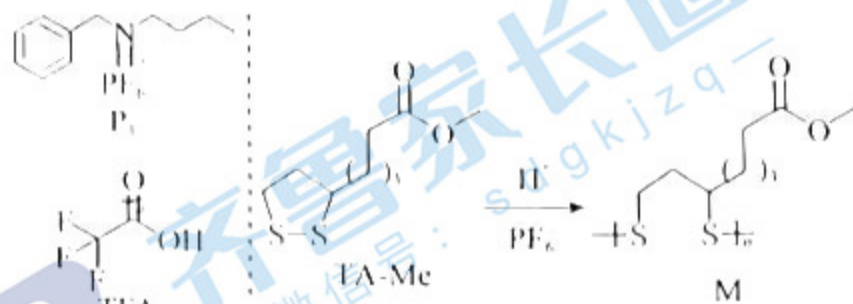
已知: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $K_a = 1.0 \times 10^{-5}$, $c_{\text{总}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)$ 。

下列叙述错误的是

- A. 在 a、b、c、d 中, 水的电离程度最大的是 c 点
 B. 初始时, 丙酸的电离度 $\left[\frac{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c_{\text{总}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH})} \right]$ 为 $\frac{1}{101}$
 C. c 点溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
 D. d 点溶液中 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)$

15. 某团队研究了一种以酸作为催化剂的全新二硫类化合物的可逆聚合/解聚方法, 如图所示。下列叙述正确的是

- A. PF_5 的空间结构为正四面体
- B. TFA-Me 合成 M 属于加聚反应
- C. TFA 的酸性比 CH_3COOH 的酸性弱
- D. 二硫类化合物 M 具有耐碱腐蚀性能



三、非选择题: 本题包括 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) 铜及其化合物在生产、生活中有广泛应用。最近科学家开发出石墨炔调控 Cu 单原子电催化剂 (Cu_1) 实现 CO_2 还原制备 CH_4 , 反应为 $CO_2(g) + 4H_2(g) \xrightarrow{Cu_1 \text{ 催化剂}} CH_4(g) + 2H_2O(g)$ 。

(1) 铜元素的焰色试验呈绿色, 下列三种波长为橙、黄、绿色对应的波长, 则绿色对应的波长为 _____ (填标号)。

- A. 577~492 nm
- B. 597~577 nm
- C. 622~597 nm

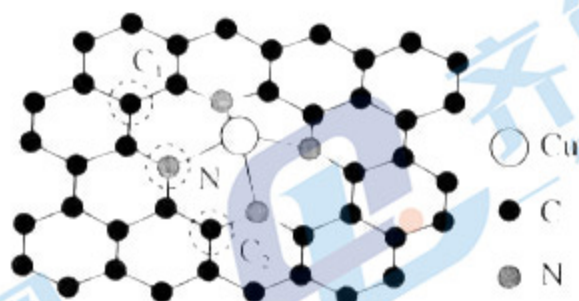
基态 Cu 原子的未成对电子占据原子轨道的形状为 _____。

(2) ①上述反应涉及的物质中, 既含 σ 键又含 π 键的非极性分子是 _____ (填分子式)。

②VSEPR 模型和空间结构相同的分子有 _____ (填分子式)。

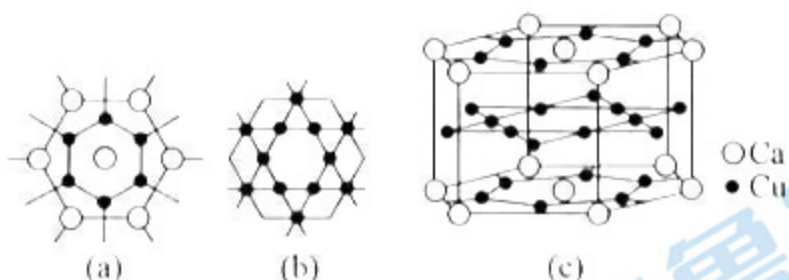
③在周期表中铜和锌相邻, 第二电离能与第一电离能相差较大的是 _____ (填元素符号)。

(3) Cu_1 催化剂如图所示。铜的配位数为 _____。N 原子与直接连接的原子构成的空间结构是 _____。

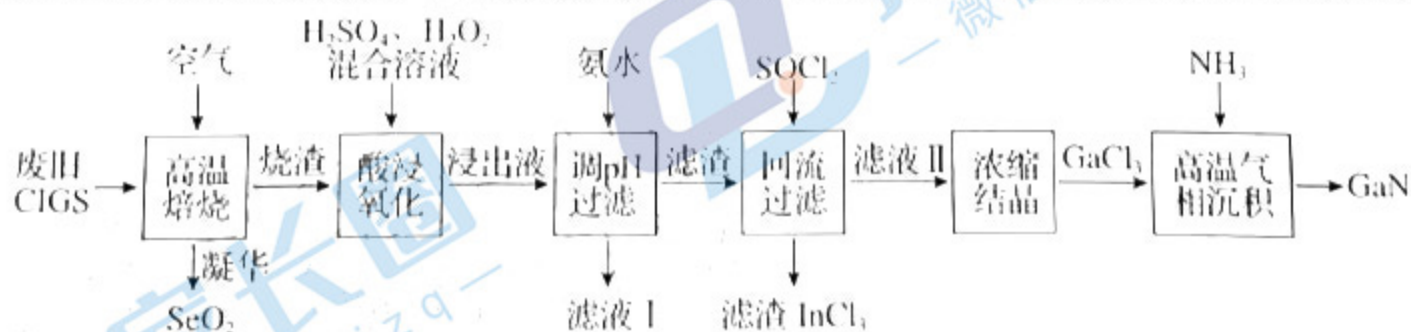


(4) 铜可形成多种配合物, 如 $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 、 $K_2[Cu(CN)_4]$ 等。 NH_3 分子中 $H-N-H$ 键角为 107° , 在 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 中的 $H-N-H$ 键角为 109.5° , 键角变大的原因是 _____。

(5) 最近我国科学家开发出一种高效储存、分离、提纯 H_2 新材料, 晶胞结构如图所示。已知: 图(a)边长为 x pm, 图(c)中高为 y pm, Ca 、 Cu 的原子半径分别为 $r(Ca)$ pm、 $r(Cu)$ pm, 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。该晶胞中原子空间利用率为 _____ (注: 晶胞中原子空间利用率等于原子总体积与晶胞体积之比)。



17. (12 分) 氮化镓是一种新型的半导体, 常用于紫光的激光二极管(LED)。某小组以废旧薄膜太阳能电池(CIGS)为原料(主要成分为 $CuIn_1-xGa_xSe_2$) 制备氮化镓, 工艺流程如图:



已知: ① 硒属于氧族元素, 镓、铜与铝位于同主族;

② 氨水过量时, $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^- + 4H_2O$;

③ 常温下, $K_{sp}[Ga(OH)_3] \approx 1.0 \times 10^{-30}$, $K_{sp}[In(OH)_3] \approx 1.0 \times 10^{-28}$, $K_{sp}[Cu(OH)_2] \approx 1.0 \times 10^{-20}$ 。当金属离子浓度 $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时认为金属离子已完全沉淀。

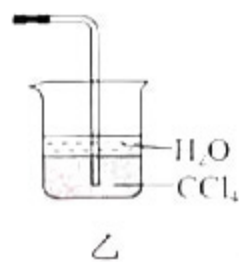
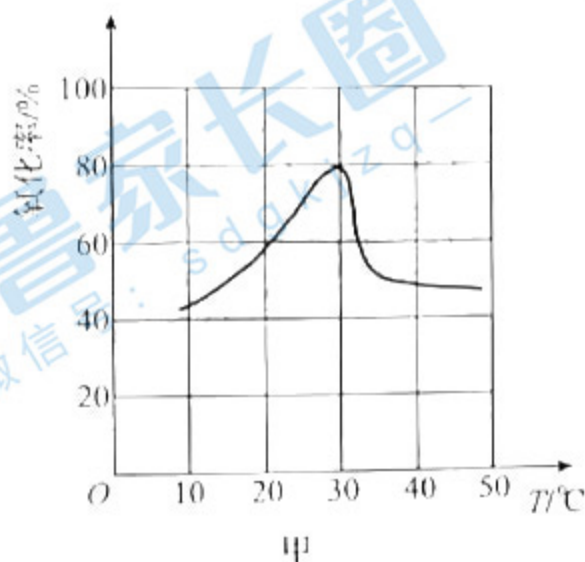
回答下列问题:

(1)“烧渣”的主要成分为 Ga_2O_3 、 In_2O_3 和 Cu_2O , 已知 $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, 在“高温焙烧”条件下, Cl_2S 与氧气反应时铜转化成 Cu_2O , 不生成 CuO , 其主要原因可能是_____ (用结构理论解释)。“双氧水”的作用是_____ (用离子方程式表示)。

(2)“调 pH 过滤”后的“滤渣”主要成分是_____ (填化学式)。

(3)“回流过滤”中 SOCl_2 的作用是_____ (用铍相关的化学方程式表示)。“滤液 I”加入足量烧碱, 加热可以制备一种气体, 该气体可以用于上述“_____”工序 (填名称)。

(4)在一定硫酸和双氧水、固体颗粒不变的条件下, 单位时间内“酸浸氧化”率与温度的关系如图甲所示 (氧化率等于被氧化的元素质量与该元素总质量之比)。30 °C 时达到峰值的原因是_____。



(5)“高温气相沉积”中尾气常选用如图乙所示装置吸收, 其原理是_____。

(6)已知“浸出液”中 $c(\text{Ga}^{3+}) = c(\text{Cu}^{2+}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。在“调 pH 过滤”中 $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 完全沉淀时, Cu^{2+} 是否开始沉淀:_____ (写出计算过程)。

18. (12 分) 某小组拟设计实验探究影响氢氧化物 $\text{M}(\text{OH})_2$ 在铵盐溶液中溶解度的因素。

已知: ① 常温下, 几种氢氧化物的溶度积:

物质	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	$\text{Sn}(\text{OH})_2$
K_{sp}	5.6×10^{-12}	5.5×10^{-16}	1.4×10^{-20}	5.5×10^{-27}

② 可能用到的试剂: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液, $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液和 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液。

③ 常温下, CH_3COOH 的电离常数 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离常数 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ 。

实验 I. 比较 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 在不同浓度的 NH_4Cl 溶液中的溶解情况。

操作	试剂 X	现象
i. 10.0 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液		白色浊液逐渐变澄清
ii. 10.0 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液		白色浊液变化不明显

(1) 从科学性角度考虑, 还需要设计的对照实验是_____。

(2) 针对实验 i, “白色浊液”变澄清的原因, 提出如下假设:

假设①: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$, $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$, $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ 。

假设②: $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$, _____ (补充离子方程式)。

(3) 为了验证(2)提出的假设, 设计如下实验:

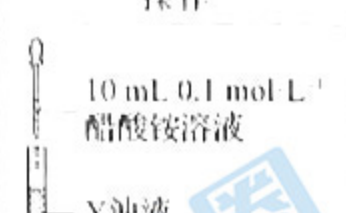
实验 II. 比较 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 在不同浓度的 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中的溶解情况。

操作	试剂 X	现象
iii. 10.0 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液		白色浊液逐渐变澄清
iv. 10.0 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液		白色浊液变化不明显

实验结论是(2)中假设_____成立 (填“①”或“②”)。

(4) 根据上述实验,有同学认为金属氢氧化物都能溶于 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液。为了验证他的观点,设计如下实验:

实验 III. 探究 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 在 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中溶解情况。

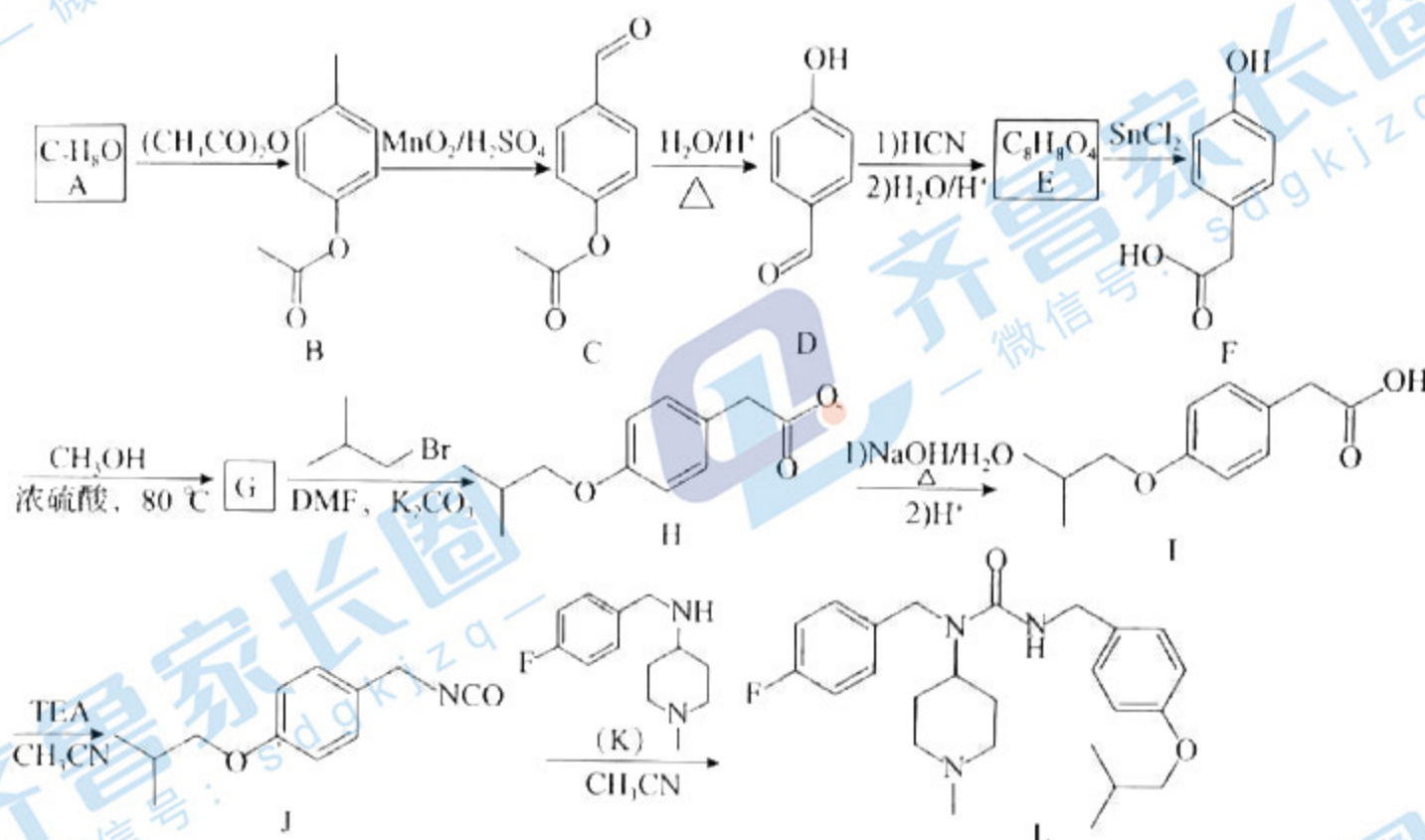
操作	浊液 Y	现象
 10 mL 0.1 mol·L ⁻¹ 醋酸铵溶液 Y 浊液	v. $\text{Ni}(\text{OH})_2$	没有明显现象
	vi. $\text{Pb}(\text{OH})_2$	浊液变澄清溶液
	vii. $\text{Sn}(\text{OH})_2$	没有明显现象

已知: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ni}$ 、 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 、 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Sn}$ 都易溶于水。

预测: 实验 vi 现象不同的可能原因是_____。设计简单实验证明:_____。

(5) 通过上述实验,影响氢氧化物在铵盐溶液中溶解度的因素主要有浓度、_____、_____。

19. (12 分) L 是一种治疗自主神经功能障碍药物的活性成分,以 A 为原料合成 L 的流程如图所示。



回答下列问题:

(1) 设计 $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 、 $\text{H} \rightarrow \text{I}$ 步骤的目的是_____。

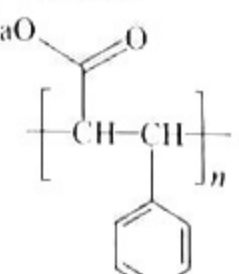
(2) A 的名称是_____ H 中官能团有_____、(填名称)。

(3) $\text{G} \rightarrow \text{H}$ 中 K_2CO_3 可以用吡啶()替代,吡啶的作用是_____。

(4) 写出 $\text{J} \rightarrow \text{L}$ 的化学方程式:_____。

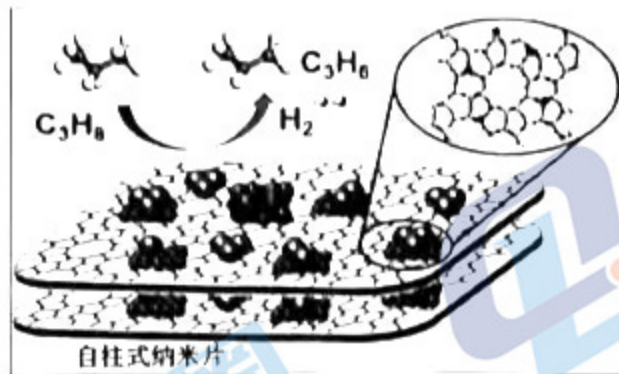
(5) 在 E 的芳香族同分异构体中,同时具备下列条件的结构有_____种。

- ①既能发生水解反应,又能发生银镜反应;②1 mol 有机物最多能与 3 mol NaOH 反应;
③1 mol 有机物与足量的 Na 反应能生成 22.4 L H_2 (标准状况)。

(6) 设计以苯乙醛为原料制备吸湿性高分子材料()的合成路线_____。

(无机试剂任选)。

20. (12分)聚丙烯塑料是制造口罩的主要材料,丙烯是合成聚丙烯的原料。近日,科学家开发出自柱式纳米片($\text{ZnO}_2\text{-Si}$ 稳定的高分散 Pt) 催化剂,用于高效催化丙烷脱氢。



(1) 已知: 几种共价键的键能数据如下:

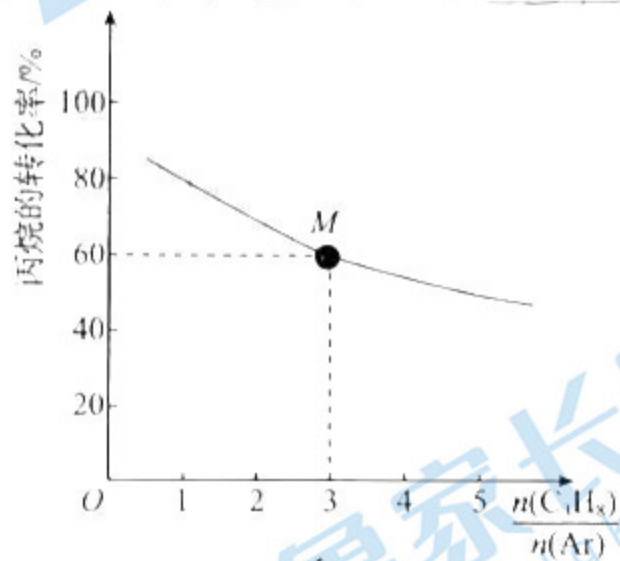
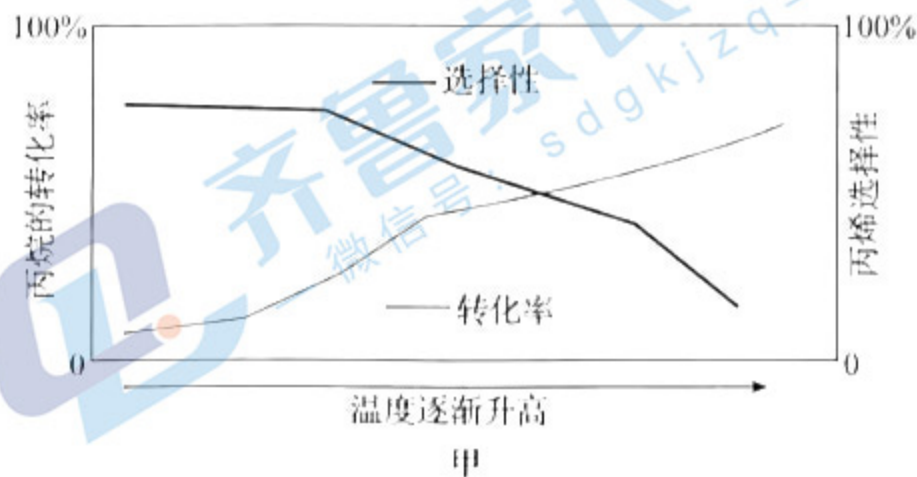
化学键	H-H	C-H	C=C	C-C
键能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	436	413	a	b

$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +123 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。丙烯中 π 键键能为 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 在恒温恒容密闭容器中充入 $1 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{g})$ 和 3 mol Ar (不参与反应), 发生上述反应, 下列叙述正确的是 (填标号)。

- A. 气体总压强不变时达到平衡状态
- B. 平衡时 H_2 体积分数为 20%
- C. 加入催化剂能提高丙烷的平衡转化率
- D. 平衡后, 充入少量 C_3H_8 , 丙烷平衡转化率增大

(3) 已知: 丙烷在一定温度下会发生副反应: $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。丙烷的转化率和丙烯的选择性 (选择性 = $\frac{\text{丙烯的物质的量}}{\text{丙烷转化的物质的量}} \times 100\%$) 随温度的变化如图甲所示。随着温度升高, 丙烯的选择性降低的可能原因有。丙烷转化率增大的原因是。



(4) 在 $T^\circ\text{C}$, 压强恒定为 116 kPa 时, 向有催化剂的密闭容器中充入 C_3H_8 和 Ar , 只发生脱氢反应。丙烷的平衡转化率与投料比 $\left[\frac{n(\text{C}_3\text{H}_8)}{n(\text{Ar})} \right]$ 关系如图乙所示。反应经过 10 min 达到 M 点。

① $0 \sim 10 \text{ min}$ 内丙烷的分压变化率为 $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

② 该温度下, 平衡常数 (K_p) 为 (要求带单位)。

(注: 用分压计算的平衡常数叫压强平衡常数 K_p , 分压等于总压 \times 物质的量分数)。

(5) 用惰性电极电解 CO_2 的酸性溶液也可得丙烯 (C_3H_6), 其原理如图丙所示。则 b 极的电极反应式为。

