

# 2023 年硚口区高三年级起点质量检测

## 高三化学试卷

考试时间：2023 年 7 月 25 日 上午 10:45-12:00 试卷满分：100 分

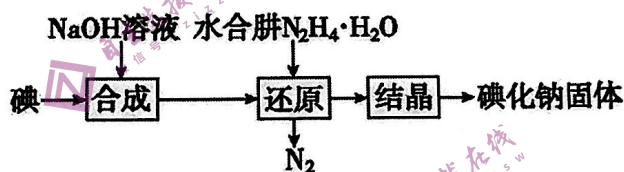
可能用到的相对原子质量：H-1 N-14 O-16 Ni-59 Sr-88 La-139

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列变化或应用中，与氧化还原反应无关的是

- A. 饱和  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  溶液中加入少量鸡蛋清变浑浊
- B. 油酸甘油酯通过氢化反应变为硬脂酸甘油酯
- C. 切开土豆、苹果，在空气中放置一段时间后变色
- D. 食用补铁剂(含琥珀酸亚铁)时常与维生素 C 同服

2. 采用水合肼( $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )还原法制取碘化钠固体，其制备流程如图所示。已知：“合成”步骤中生成的副产物为  $\text{IO}_3^-$ 。

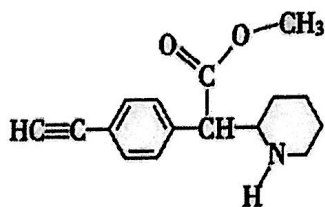


下列说法中不正确的是

- A. “合成”过程所得溶液中主要含有  $\text{I}^-$ 、 $\text{IO}^-$ 、 $\text{IO}_3^-$  和  $\text{Na}^+$
- B. “还原”过程消耗  $\text{IO}_3^-$  的离子方程式为  $2\text{IO}_3^- + 3\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} = 3\text{N}_2 \uparrow + 2\text{I}^- + 9\text{H}_2\text{O}$
- C. “水合肼还原法”的优点是  $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  被氧化后的产物为  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，不引入杂质
- D. 工业上常用铁屑还原  $\text{NaIO}_3$  制备  $\text{NaI}$ ，理论上该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:2

3. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 1 mol  $\text{NH}_4\text{F}$  晶体中含有共价键数目为  $3N_A$
- B. 100 g 质量分数为 17% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中  $\text{sp}^3$  杂化的原子数约为  $5.6N_A$
- C. 标准状况下，11.2 L  $\text{NO}$  和 11.2 L  $\text{O}_2$  混合后的分子数目为  $N_A$
- D. 0.1 mol  $\text{KClO}_3$  与足量浓盐酸反应生成氯气，转移电子数为  $0.6N_A$

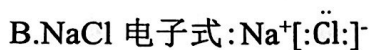
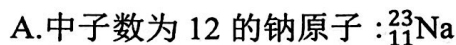


4. 关于化合物

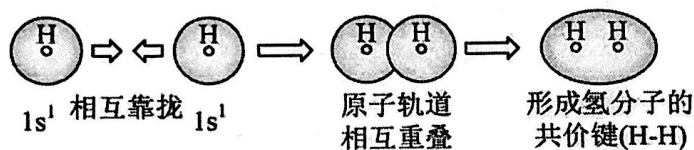
，下列说法正确的是

- A. 分子中至少有 7 个碳原子共直线
- B. 分子中含有 1 个手性碳原子
- C. 与酸或碱溶液反应都可生成盐
- D. 不能使酸性  $\text{KMnO}_4$  稀溶液褪色

5. 化学用语可以表达化学过程，下列化学用语的表达错误的是



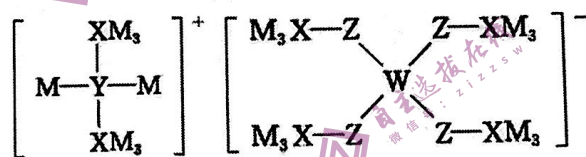
C. 用电子云轮廓图表示  $\text{H-H}$  的  $s-s\sigma$  键形成的示意图：



D. 用化学方程式表示尿素与甲醛制备线型脲醛树脂：



6. 某多孔储氢材料前驱体结构如图所示， $\text{M}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{X}$ 、 $\text{Y}$ 、 $\text{Z}$  五种元素原子序数依次增大，基态  $\text{Z}$  原子的电子填充了 3 个能级，其中有 2 个未成对电子。下列说法正确的是



A. 气态氢化物的沸点： $\text{X} > \text{Y}$

B. 阴、阳离子中均有配位键

C. 第一电离能： $\text{W} < \text{X} < \text{Y} < \text{Z}$

D. 原子半径： $\text{M} < \text{X} < \text{Y} < \text{Z}$

7. 中科院国家纳米科学中心研究员在国际上首次“拍”到氢键的“照片”，实现了氢键的实空间成像，为“氢键的本质”这一化学界争论了多年的问题提供了直观证据。下列有关氢键说法中不正确的是

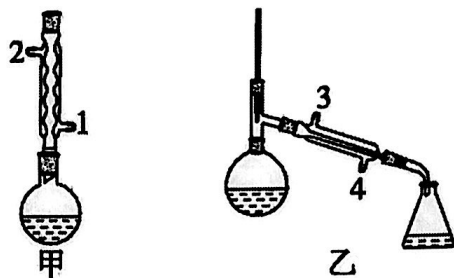
A. 由于氢键的存在， $\text{HF}$  的稳定性强于  $\text{H}_2\text{S}$

B. 由于氢键的存在，乙醇比甲醚( $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ )更易溶于水

C. 由于氢键的存在，沸点： $\text{HF} > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$

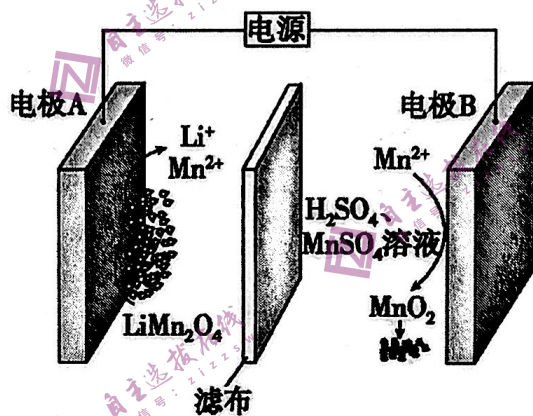
D. 由于氢键的存在，冰能浮在水面上

8. 实验室采用图甲装置制备乙酸异戊酯 $[\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2]$  (夹持及加热装置略), 产物依次用少量水、饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液、水、无水  $\text{MgSO}_4$  固体处理后, 再利用图乙装置进行蒸馏, 从而达到提纯目的。下列说法正确的是



- A. 第二次水洗的主要目的是洗掉  $\text{NaHCO}_3$  等混合物中的盐
- B. 依次向甲装置中小心加入浓硫酸、乙酸和异戊醇
- C. 分别从 1、3 口向冷凝管中通入冷水
- D. 图甲和图乙装置中的冷凝管可以互换

9. 通过电解废旧锂电池中的  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  可获得难溶性的  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  和  $\text{MnO}_2$ , 电解示意图如下(其中滤布的作用是阻挡固体颗粒, 但离子可自由通过)。电解过程中溶液的体积变化忽略不计)。下列说法不正确的是



- A. 电极 A 为阴极, 发生还原反应
- B. 电极 B 的电极反应:  $2\text{H}_2\text{O} + \text{Mn}^{2+} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+$
- C. 电解一段时间后溶液中  $\text{Mn}^{2+}$  浓度保持不变
- D. 电解结束, 可通过调节 pH 除去  $\text{Mn}^{2+}$ , 再加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液以获得  $\text{Li}_2\text{CO}_3$

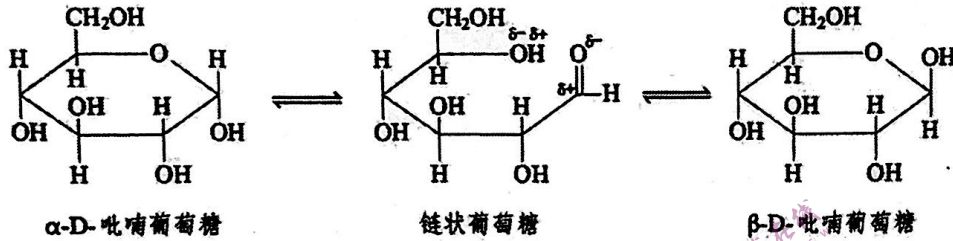
10. 价层电子对互斥理论可以预测某些微粒的空间结构。下列说法正确的是

- A.  $\text{CF}_4$  和  $\text{SF}_4$  均为非极性分子
- B.  $\text{CH}_2\text{O}$ 、 $\text{BF}_3$ 、 $\text{SO}_3$  都是平面正三角形的分子
- C.  $\text{CH}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的 VSEPR 模型均为四面体
- D.  $\text{BF}_3$  键角为  $120^\circ$ ,  $\text{SnBr}_2$  键角大于  $120^\circ$

11. 下列关于物质的结构或性质及解释均正确的是

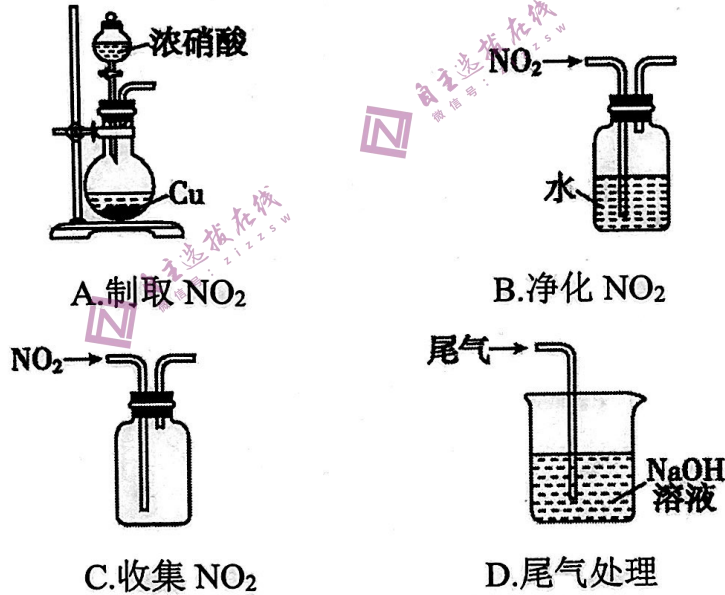
选项	物质的结构或性质	解释
A	键角: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$	水分子中 O 上孤电子对数比氨分子中 N 上的多
B	稳定性: $\text{HF} > \text{HCl}$	$\text{HF}$ 分子间氢键强于 $\text{HCl}$ 分子间作用力
C	熔点: 碳化硅 > 金刚石	$\text{C}-\text{Si}$ 的键能大于 $\text{C}-\text{C}$ 的键能
D	酸性: $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$	$\text{C}-\text{F}$ 的极性大于 $\text{C}-\text{Cl}$ 的极性, 导致 $\text{CF}_3\text{COOH}$ 的羧基中的羟基极性更大

12. 葡萄糖水溶液中存在下列平衡。下列说法正确的是



- A. 链状葡萄糖中有 5 个手性碳原子
- B. 三种葡萄糖分子互为同分异构体
- C. 元素的第一电离能:  $\text{C} > \text{O} > \text{H}$
- D.  $\alpha\text{-D-吡喃葡萄糖}$  环上原子共平面

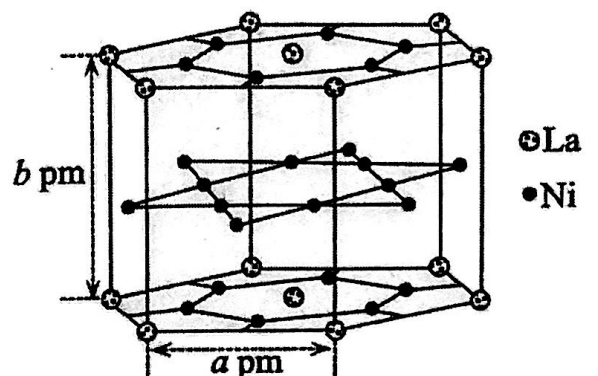
13. 下列关于  $\text{NO}_2$  的制取、净化、收集及尾气处理的装置和原理不能达到实验目的的是



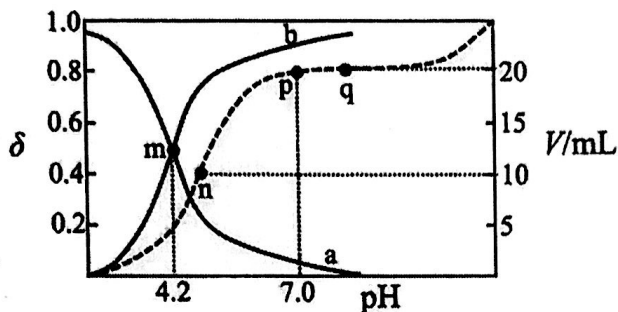
14. 某储氢材料镧镍合金的晶胞结构如图所示。下列说法中错误的是

- A. 该物质的化学式为  $\text{LaNi}_5$
- B. 距离 La 最近且相等的 Ni 的数目为 6
- C. 利用原子光谱可鉴定储氢材料中的 La 元素

D. 晶体密度: 
$$\rho = \frac{868\sqrt{3}}{3 \times 10^{-36} \cdot a^2 \cdot b \cdot N_A} \text{ g/cm}^3$$



15. 常温下, 将 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液滴入到 20 mL 0.1 mol/L 的  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$  溶液中,  $\text{HC}_2\text{O}_4^-$  (或  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ) 的分布系数  $\delta$  【如  $\delta(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = \frac{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$ 】、NaOH 溶液体积  $V$  与 pH 的关系如图所示。下列说法中正确的是

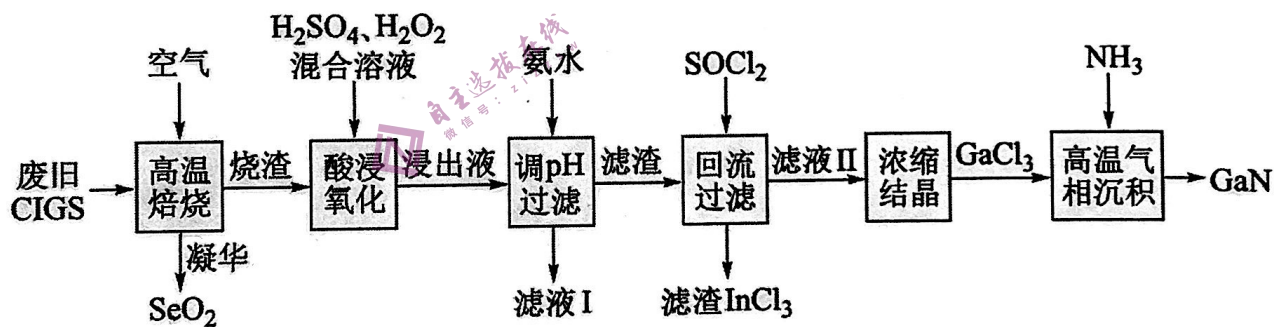


- A. 曲线 a 表示的是  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  的分布系数变化曲线  
 B.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的水解平衡常数的数量级为  $10^{-9}$   
 C. n 点对应的溶液中,  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > 3c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$   
 D. 在 n、p、q 三点中, 水的电离程度最大的是 p 点

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (14 分)

废旧太阳能电池 CIGS 具有较高的回收利用价值, 其主要组成为  $\text{CuIn}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{Se}_2$ 。某探究小组回收处理流程如图:



回答下列问题:

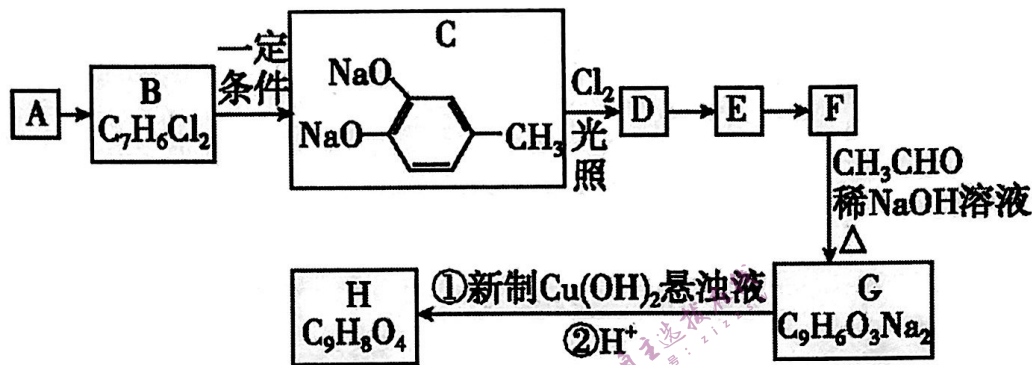
- (1) 硒(Se)位于元素周期表第\_\_\_周期, 第\_\_\_族。  
 (2) “酸浸氧化”发生的主要氧化还原反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。  
 (3) 已知:  $25^\circ\text{C}$ ,  $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \approx 2.0 \times 10^{-5}$ ,  $K_{sp}[\text{Ga}(\text{OH})_3] \approx 1.0 \times 10^{-35}$ ,  $K_{sp}[\text{In}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-33}$ 。当金属阳离子浓度小于  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时沉淀完全,  $\text{In}^{3+}$  恰好完全沉淀时溶液的 pH 约为\_\_\_\_\_(保留一位小数); 为探究  $\text{Ga}(\text{OH})_3$  在氨水中能否溶解, 计算反应  $\text{Ga}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^- + \text{NH}_4^+$  的平衡常数  $K =$ \_\_\_\_\_。(已知:  $\text{Ga}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^-$   $K' = \frac{c([\text{Ga}(\text{OH})_4]^-)}{c(\text{Ga}^{3+}) \cdot c^4(\text{OH}^-)} \approx 1.0 \times 10^{34}$ )

(4) “滤渣”与  $\text{SOCl}_2$  混合前需要洗涤、干燥，检验滤渣中  $\text{NH}_4^+$  是否洗净的试剂和用品是\_\_\_\_\_。

(5) “高温气相沉积”过程中发生的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。

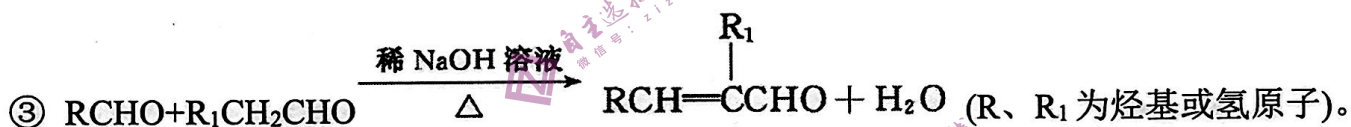
17. (14 分)

有机物 H( $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ) 是合成洁面化妆品的中间体，以 A 为原料合成有机物 H 的路线如下：



已知：① A 是相对分子质量为 92 的芳香烃；

② D 是 C 的一氯代物；



回答下列问题：

(1) B 的化学名称为\_\_\_\_\_。

(2) 由 D 生成 E 的反应类型为\_\_\_\_\_。

(3) E 的结构简式为\_\_\_\_\_。

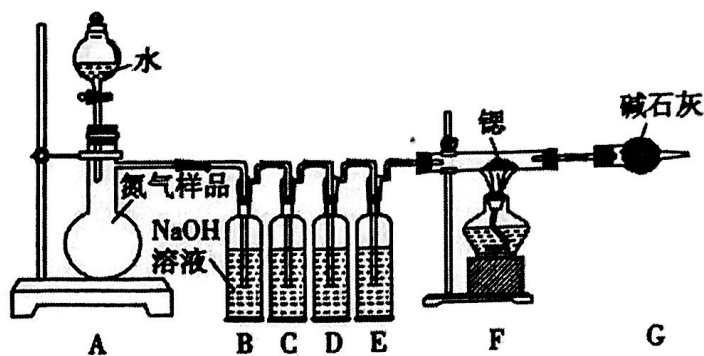
(4) 由 F 生成 G 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) H 中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_；H 长期暴露在空气中容易变质的主要原因是\_\_\_\_\_。

(6) X 是 F 酸化后的产物，T 是 X 的芳香族同分异构体，1 mol T 最多能消耗 2 mol NaOH，则符合条件的 T 的结构有\_\_\_\_\_种(不包括立体异构)，写出其中一种核磁共振氢谱有 4 组峰的 T 的结构简式：\_\_\_\_\_。

18. (13 分)

锶与氮气在加热条件下可生成氮化锶( $\text{Sr}_3\text{N}_2$ )，氮化锶遇水剧烈反应。已知：醋酸二氨合亚铜溶液能定量吸收 CO，但易被  $\text{O}_2$  氧化，失去吸收 CO 能力；连苯三酚碱性溶液能定量吸收  $\text{O}_2$ 。实验室设计如下装置制备氮化锶(各装置盛装足量试剂)，所使用的氮气样品可能含有少量 CO、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$  等气体杂质。回答下列问题：

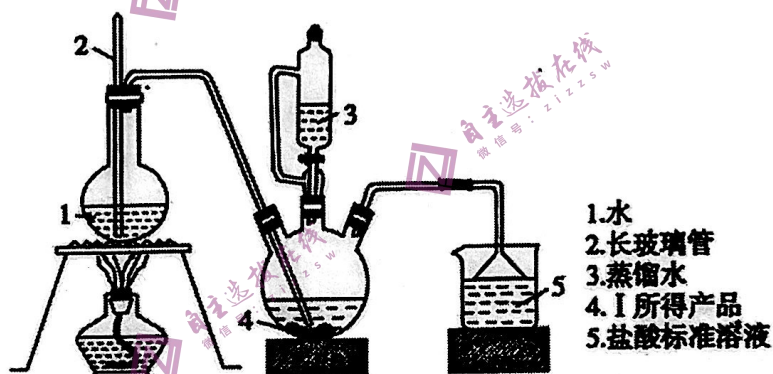


## I. 氮化锡的制取

- (1) 装置 A 中装有水的仪器的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 装置 C 中盛装的试剂是\_\_\_\_\_ (填标号, 下同), 装置 D 中盛装的试剂是\_\_\_\_\_。
- a. 连苯三酚碱性溶液      b. 醋酸二氨合亚铜溶液
- (3) 装置 G 的作用是\_\_\_\_\_。

## II. 产品纯度的测定

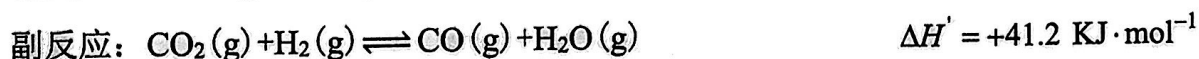
称取 7.7 g I 中所得产品, 加入干燥的三颈烧瓶中, 然后由恒压漏斗加入蒸馏水, 通入水蒸气, 将产生的氨全部蒸出, 用 200 mL  $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸标准溶液完全吸收(吸收液体体积变化忽略不计)。从烧杯中量取 20.00 mL 吸收液, 用  $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 标准溶液滴定过剩的 HCl, 到终点时消耗 NaOH 标准溶液 15.00 mL。



- (4) 三颈烧瓶中发生反应产生气体的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) 产品纯度为\_\_\_\_\_%(保留整数)。

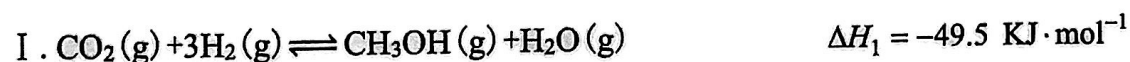
## 19. (14 分)

我国力争于 2030 年前实现碳达峰, 2060 年前实现碳中和。CO<sub>2</sub> 催化加氢合成二甲醚是一种实现“碳中和”理想的 CO<sub>2</sub> 转化方法。该过程中涉及的反应如下:



回答下列问题:

(1) 主反应通过以下步骤来实现:

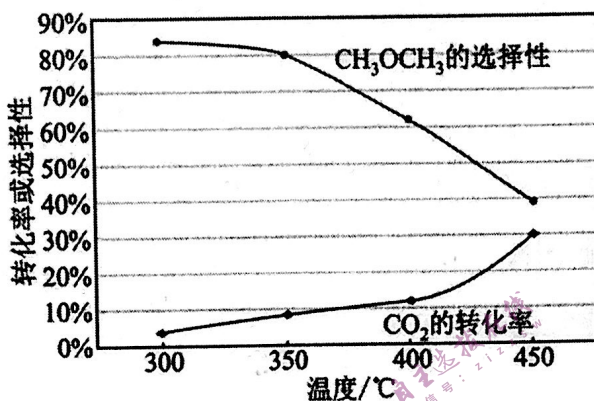




$\Delta H_2 = -23.5 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则主反应的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) 在恒压、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的起始量一定时， $\text{CO}_2$  平衡转化率和平衡时  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性随温度的变化如下图所示， $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性 =  $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的} \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$ 。



①  $\text{CO}_2$  平衡转化率随温度升高而增大的原因是\_\_\_\_\_。

② 420°C时，在催化剂作用下  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  反应一段时间后，测得  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性约为 50%。不改变反应时间，一定能提高  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  选择性的措施有\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 升高温度    B. 增大压强    C. 增大  $c(\text{CO}_2)$     D. 更换适宜的催化剂

(3) 在温度为 543K. 原料组成为  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 、初始总压为 4MPa 恒容密闭容器中进行反应，体系达到平衡时  $\text{CO}_2$  的转化率为 30%，二甲醚的选择性为 50%，则氢气的转化率  $\alpha(\text{H}_2) =$  \_\_\_\_\_；主反应的压强平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (列出计算式)。

(4) 二甲醚直接燃料电池具有启动快、效率高、能量密度大等优点。若电解质溶液呈碱性，二甲醚直接燃料电池的负极反应为\_\_\_\_\_。

(5) 1,2-丙二醇( $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_3$ )单分子解离反应相对能量如图所示，路径包括碳碳键断裂解离和脱水过程。从能量的角度分析，TS1、TS2、TS3、TS4 四种路径中\_\_\_\_\_路径的速率最慢。

