

腾·云联盟 2023—2024 学年度上学期高三年级八月联考

化学试卷

命题学校：汉阳一中 命题教师：邬帆 审题教师：何凤

考试时间：2023 年 8 月 15 日 试卷满分：100 分



★祝考试顺利★

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Cu 64

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. 我国为人类科技发展作出巨大贡献。下列成果研究的物质属于蛋白质的是
A. 合成结晶牛胰岛素 B. 黑火药 C. 造纸术 D. 陶瓷烧制
2. 化学与生产生活密切相关。下列说法错误的是
A. 长时间高温蒸煮可杀死“甲流”病毒
B. 生吃新鲜蔬菜比熟吃蔬菜更有利于获取维生素 C
C. 碳酸钠是一种精细化学品，可用作食用碱或工业用碱
D. 新能源汽车的推广与使用，有助于减少光化学烟雾的产生
3. 下列化学用语表示正确的是
A. H_2S 分子的球棍模型：
B. NH_3 的 VSEPR 模型为：
C. KI 的电子式： $\text{K}^+ [\text{:}\ddot{\text{I}}\text{:}]^-$
D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 的名称：2-甲基戊烷

4. 实验室中使用盐酸、硫酸和硝酸时, 对应关系错误的是

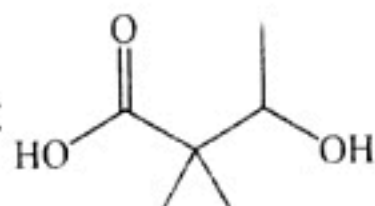
- A. 浓盐酸: 配制 FeCl_3 溶液 B. 稀硝酸: 清洗附有银镜的试管
C. 浓硫酸: 蔗糖的水解 D. 浓硫酸和浓硝酸的混合溶液: 苯的硝化

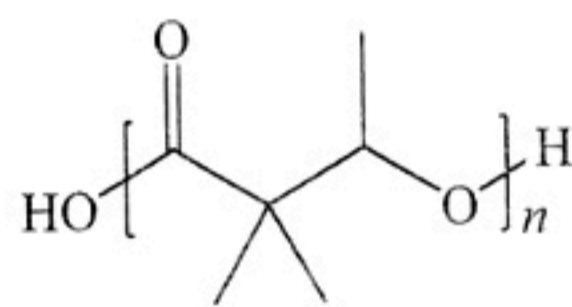
5. 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是

- A. 向 AgCl 悬浊液中滴加 Na_2S 溶液, 白色沉淀变成黑色 $2\text{AgCl} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{Cl}^-$
B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应: $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$
C. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液滴入 FeCl_2 溶液中: $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
D. TiCl_4 加入水中: $\text{TiCl}_4 + (x+2)\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$

6. 一种聚合物 PHA 的结构简式如下, 下列说法错误的是

A. PHA 的重复单元中只有一种官能团

B. PHA 可通过单体  缩聚合成



C. PHA 在碱性条件下不能发生降解

D. PHA 中存在手性碳原子

7. 下列有关物质结构与性质的比较正确的是

- A. 分子的极性: $\text{O}_2 > \text{O}_3$ B. 酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_2\text{FCOOH}$
C. 键角: $\text{SeO}_3 < \text{SeO}_4^{2-}$ D. 基态原子未成对电子数: $\text{Cr} > \text{Mn}$

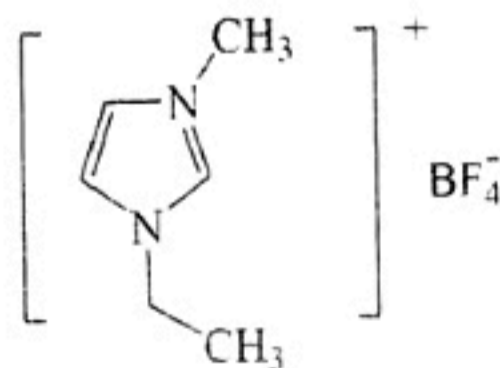
8. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述中正确的是

- A. 1 mol $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中含有的 σ 键的数目为 $5N_A$
B. 标准状况下, 22.4 L CH_4 和 22.4 L Cl_2 在光照下充分反应后的分子数为 $2N_A$
C. 1 mol CaH_2 固体含有的离子数目为 $2N_A$
D. 一定条件下, 5.6 g Fe 与 0.1 mol Cl_2 充分反应, 转移的电子数为 $0.3N_A$

9. 离子液体是室温或稍高于室温时呈液态的离子化合物, 常见的阴离子如 AlCl_4^- 、 PF_6^-

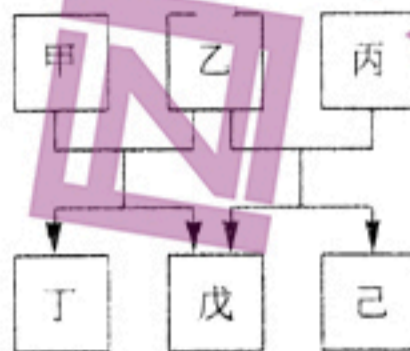
等。一种离子液体的结构如下图所示: 下列与离子液体有关说法正确的是

- A. 第一电离能: $I_1(\text{C}) > I_1(\text{B}) > I_1(\text{Al})$
B. 稳定性: $\text{PH}_3 > \text{NH}_3$
C. 简单离子的半径: $r(\text{Al}^{3+}) > r(\text{Cl}^-) > r(\text{F}^-)$
D. 离子液体有体积很大的阴、阳离子, 故熔点较高

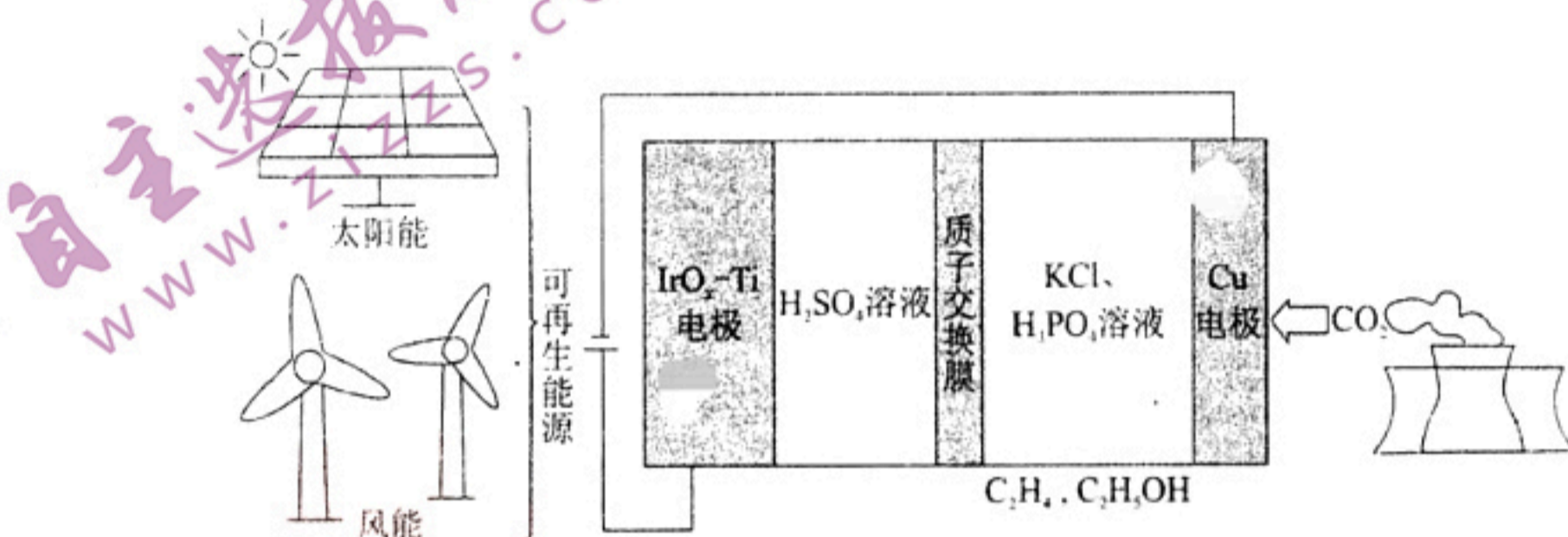


10. 短周期元素 W、X、Y、Z 原子序数依次递增，X、Z 同主族，W、Y 同主族。由上述元素组成的物质甲~己转化关系如图，乙、丙、丁、戊都是二元化合物，丁的焰色反应为黄色，己为淡黄色单质。下列说法错误的是

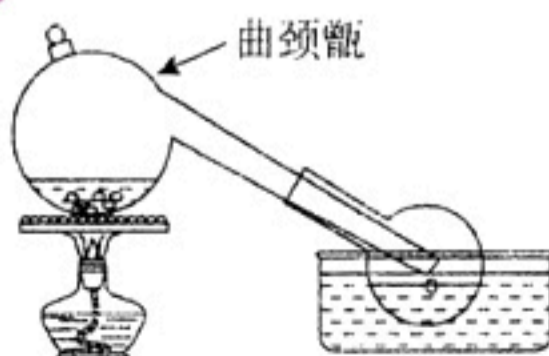
- A. 只有甲的水溶液为碱性
 B. X 和 Z 能形成多种酸根离子
 C. 沸点：戊 > 乙
 D. 电负性：X > Z > W



11. 用可再生能源电还原 CO_2 时，采用高浓度的 K^+ 抑制酸性电解液中的析氢反应来提高多碳产物（乙烯、乙醇等）的生成率，装置如下图所示。下列说法错误的是



- A. 析氢反应发生在 Cu 电极上
 B. Cu 电极电势比 $\text{IrO}_x\text{-Ti}$ 电极电势高
 C. 每转移 1 mol 电子，阳极生成 5.6 L 气体(标准状况)
 D. 负极区发生的反应有： $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$
12. 最理想的“原子经济性反应”是指反应物的原子全部转化为期望的最终产物的反应。下列属于最理想的“原子经济性反应”的是
- A. 侯氏制碱法制取碳酸钠
 B. 苯酚与甲醛制酚醛树脂
 C. 用乙醛发生羟醛缩合制备 2-丁烯醛的反应
 D. 狄尔斯-阿尔得 (Diels-Alder) 反应：1,3-丁二烯和乙烯制取环己烯
13. 实验室常利用难挥发性酸制备易挥发性酸的原理，用浓硫酸与硝石 (NaNO_3) 反应制备 HNO_3 反应装置如图，下列说法错误的是



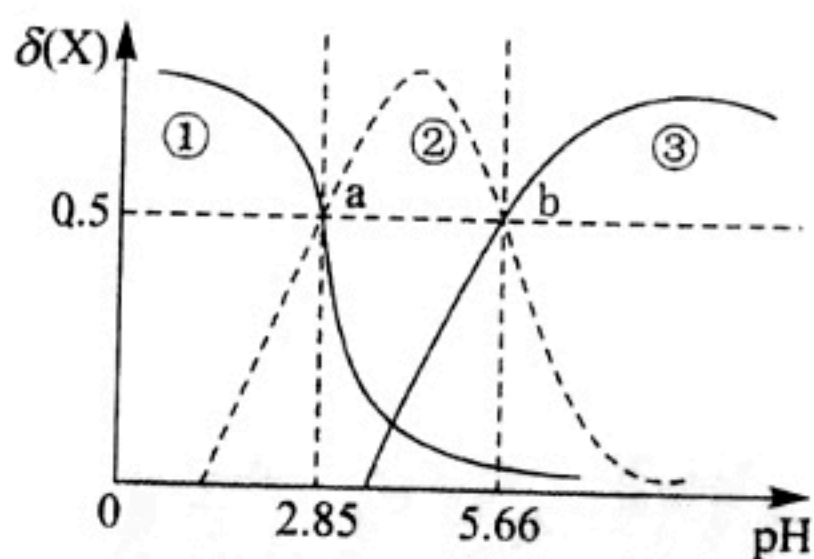
A. 该装置不用橡皮塞和橡皮管, 可避免被酸腐蚀

B. 反应方程式为 $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3 \uparrow$

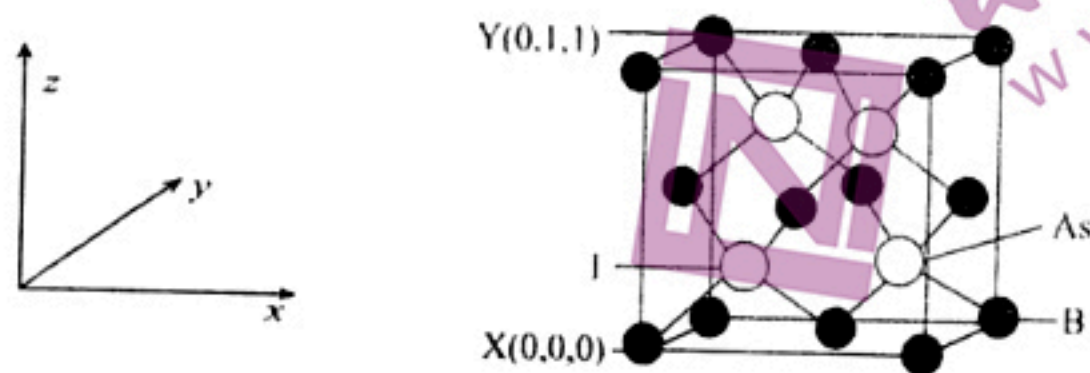
C. 反应温度如果过高, 制得 HNO_3 可能会呈现黄色

D. 曲颈甑适宜制备沸点过低的物质

14. 已知丙二酸($\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$, 简记为 H_2A)是二元弱酸。常温下, 向 $20.0 \text{ mL } 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 丙二酸溶液中滴加同浓度的 NaOH 溶液 $V \text{ mL}$, 体系中含碳粒子的物质的量分布系数 (δ) 与 pH 的关系如图所示。已知: 丙二酸在体系中物质的量分布系数为 $\delta(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{H}_2\text{A})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$ 。下列叙述正确的是



- A. $V=20.0$ 时, 溶液呈碱性
- B. b 点对应的溶液温度为滴定过程中的最高值
- C. 常温下, $\text{H}_2\text{A} + \text{A}^{2-} \rightleftharpoons 2\text{HA}^-$ 的平衡常数 $K=10^{2.81}$
- D. 将丙二酸与氢氧化钠按物质的量 $2:3$ 混合, 溶液中: $c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-})$
15. 立方砷化硼 (BAs) 是一种优良的半导体材料, BAs 的晶胞结构如图所示:



若晶胞参数为 $a \text{ pm}$, 下列有关说法错误的是

A. BAs 晶体中存在着配位键

B. I 号砷的坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

C. 晶胞中 As 原子与 B 原子的最近距离为 $\frac{\sqrt{3}}{4} a \text{ pm}$

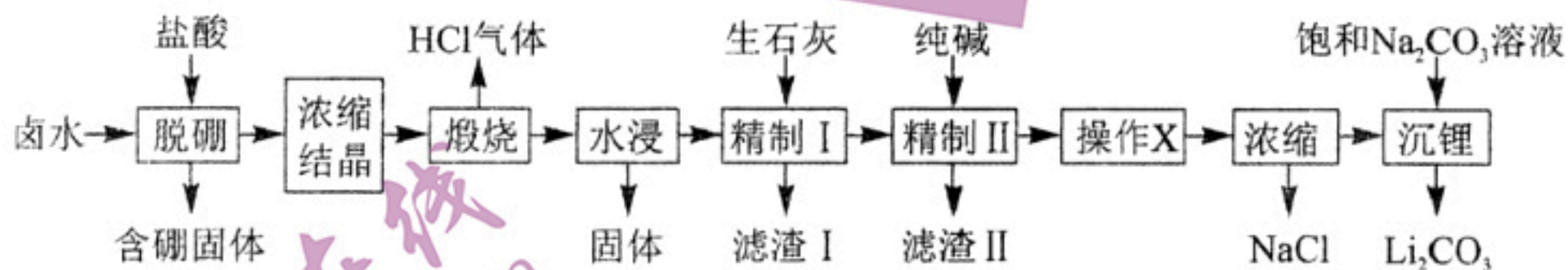
D. 晶体 BAs 的摩尔体积为 $a^3 N_A \times 10^{-36} \text{ m}^3/\text{mol}$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 55 分。

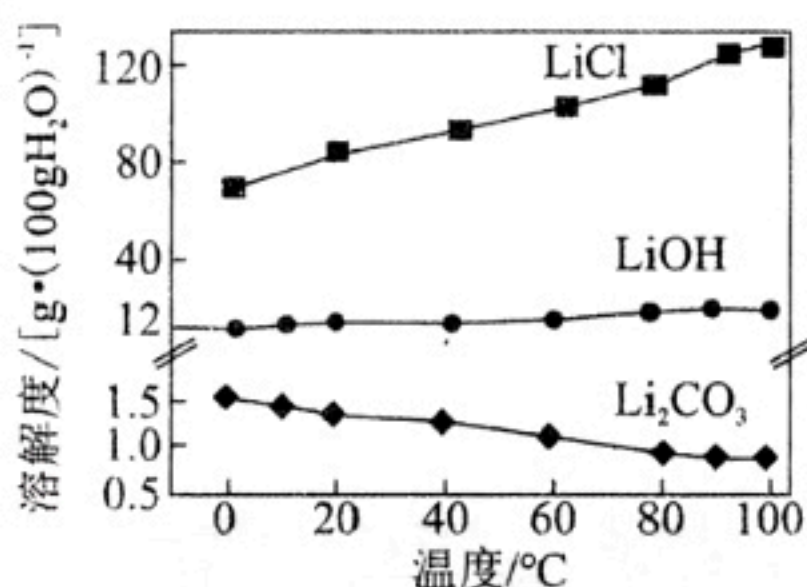
16. (14 分)

盐湖卤水(主要含 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Li^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和硼酸根等)是锂盐的重要来源。

一种以高镁卤水为原料经两段除镁制备 Li_2CO_3 的工艺流程如下:



已知常温下, $K_{sp}(\text{Li}_2\text{CO}_3)=2.2 \times 10^{-3}$, 相关化合物的溶解度与温度的关系如图所示。



回答下列问题:

(1) 含硼固体中的 $\text{B}(\text{OH})_3$ 在水中的电离方程式为_____ (常温下, $\text{B}(\text{OH})_3$ 的 $K_a=10^{-9.34}$)。

(2) “精制 I”后溶液中 Li^+ 的浓度为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则常温下“精制 II”过程中 CO_3^{2-} 浓度应控制在_____以下。若“脱硼”后直接进行“精制 I”, 除无法回收 HCl 外, 还将增加_____的用量(填化学式)。

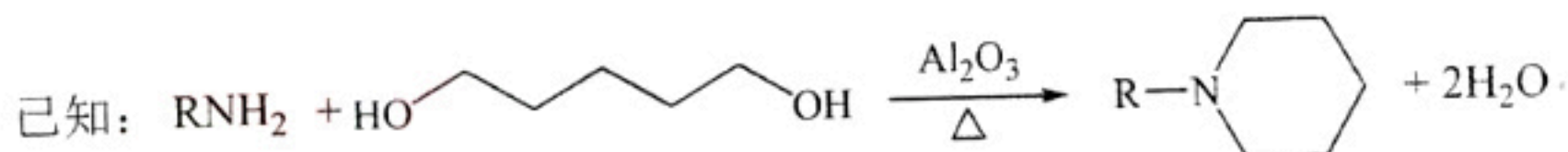
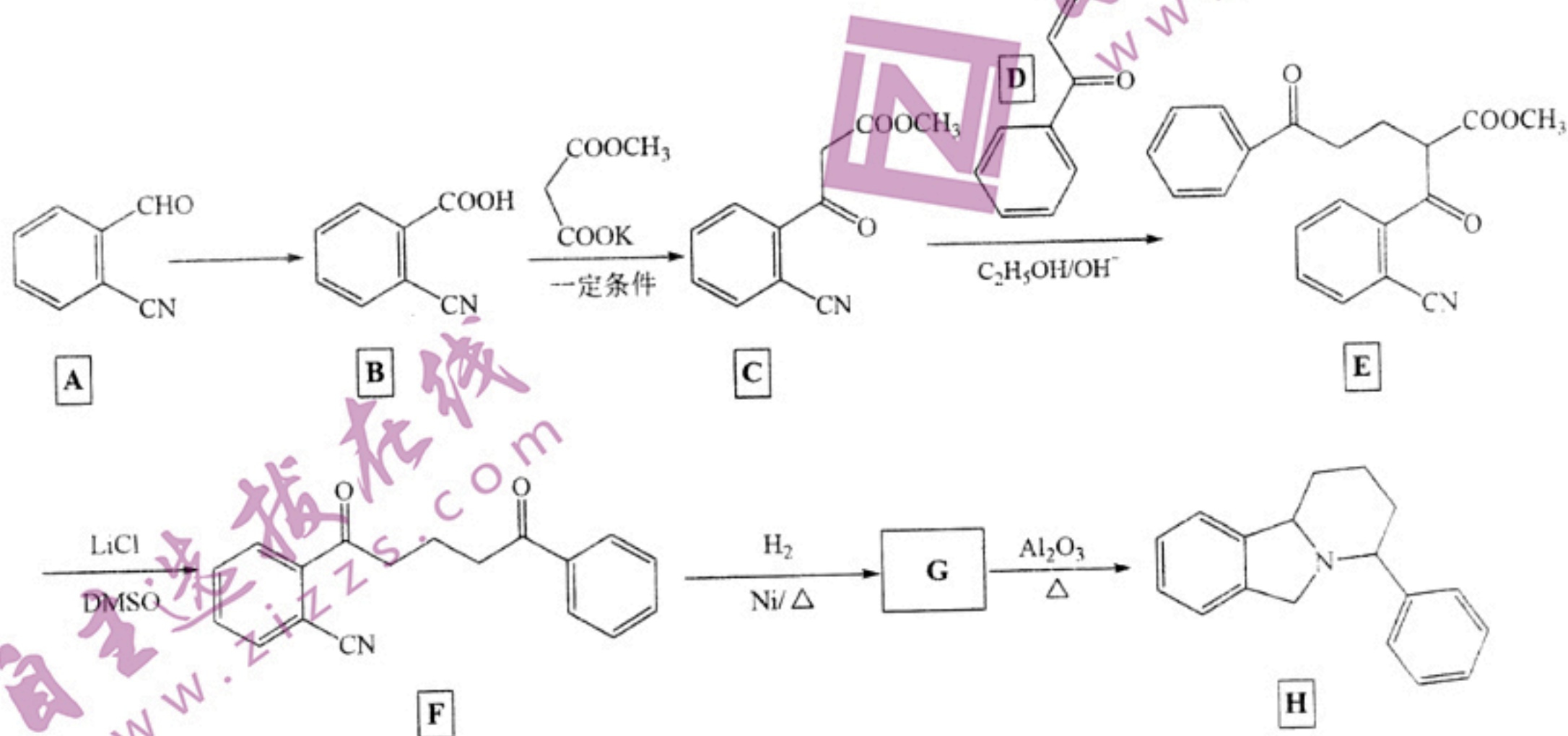
(3) “滤渣 I”的主要成分是_____。

(4) 进行操作 X 时应选择的试剂是_____。为提高 Li_2CO_3 的析出量和纯度, “沉锂”后的操作依次为_____、_____、洗涤、干燥。

(5) 某学习小组为探究 LiHCO_3 的性质, 将饱和 LiCl 溶液与饱和 NaHCO_3 溶液等体积混合, 起初无明显变化, 随后溶液变浑浊并伴有气泡冒出, 最终生成白色沉淀。根据上述现象写出有关反应总的离子方程式_____。

17. (14分)

有机物 H 是一种药物合成中间体，其合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) A→B 的反应所需的试剂和条件是_____。
- (2) E 中含氧的官能团名称是_____。
- (3) C→E 的反应类型是_____。
- (4) G 的结构简式为_____。
- (5) 从物质结构与性质的角度分析 H 具有碱性的原因是_____。
- (6) D 有多种同分异构体，同时满足下列条件的同分异构体共有_____种（考虑立体异构），其中核磁共振氢谱有 5 组峰，峰面积之比为 2:2:2:1:1 的结构简式为_____。

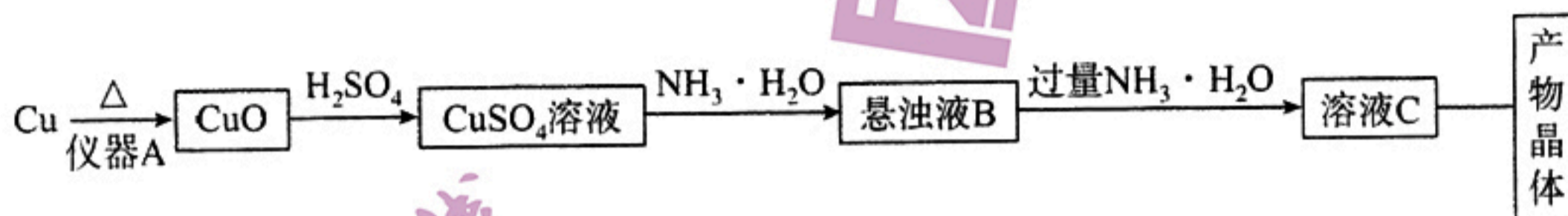
a. 分子中除苯环外，无其他环状结构

b. 能发生银镜反应

18. (13分)

一水硫酸四氨合铜 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 是一种易溶于水的晶体, 可作高效安全的广谱杀菌剂。回答下列问题

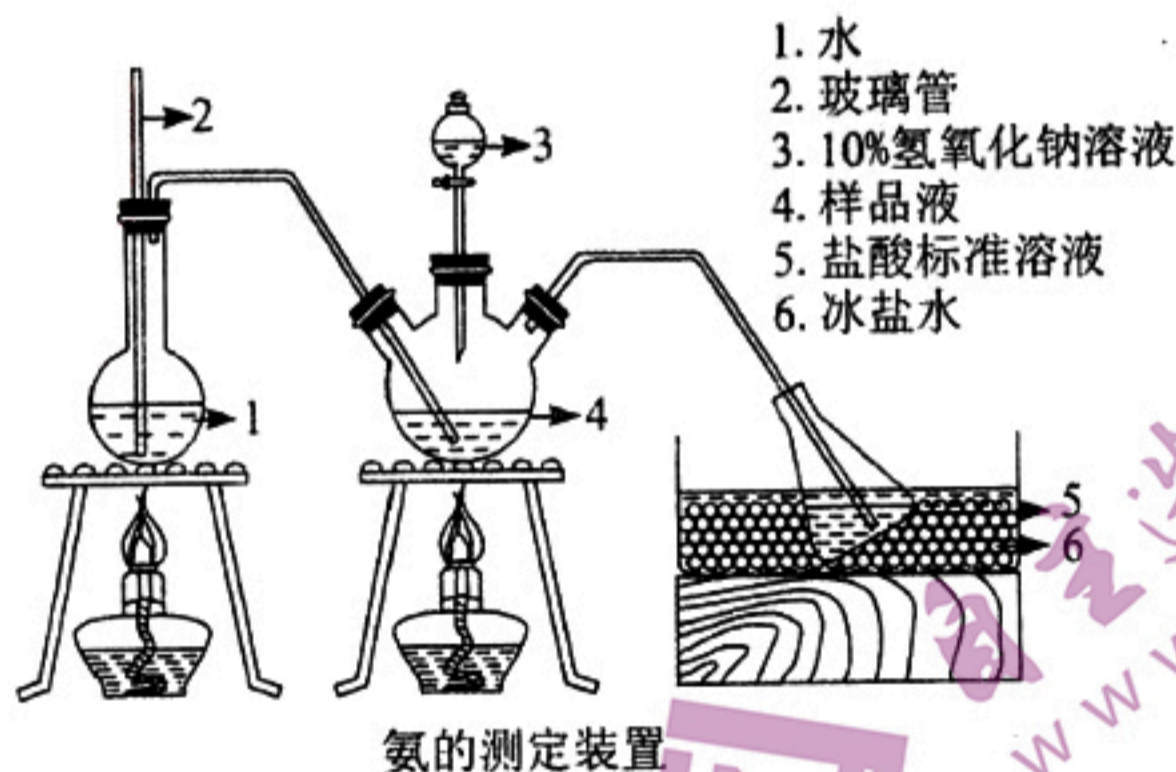
I. 制备少量晶体 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 设计实验方案如下:



(1) 仪器 A 的名称为_____，对比铜和浓硫酸加热制备硫酸铜，该方案的优点是_____。

(2) 利用溶液 C 制备“产物晶体”时，需用玻璃棒摩擦试管内壁的目的是_____。

II. 氨含量的测定。精确称取 m g 晶体，加适量水溶解，注入如图所示的三颈瓶中，然后逐滴加入 V mL 10% NaOH 溶液，通入水蒸气，将样品液中的氨全部蒸出，并用蒸馏水冲洗导管内壁，用 V_1 mL c_1 mol/L 的盐酸标准溶液完全吸收。取下接收瓶，用 c_2 mol/L NaOH 标准溶液滴定过剩的 HCl，到终点时消耗 V_2 mL NaOH 溶液。



(3) “玻璃管 2”的作用_____，样品中氨的质量分数的表达式_____。

III. 探究四氨合铜离子的性质

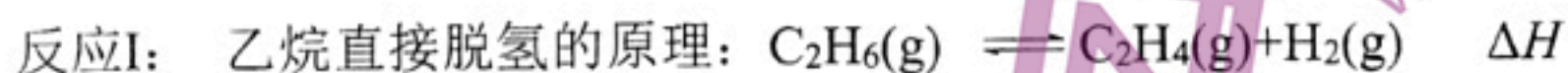
用所得晶体配成水溶液，取三份 1 mL 试样，分别加入 0.5 mL 的水、稀硫酸、氢氧化钠溶液，实验现象记录如下：

加入试剂	水	稀硫酸	氢氧化钠
现象	几乎无变化	溶液颜色变成浅蓝色，与同浓度硫酸铜颜色相当	

(4) 上述实验现象与配位离子的解离平衡有关，请用适当的化学用语表示该配位离子的解离平衡_____，则加入氢氧化钠溶液后的现象为_____。

19. (14分)

乙烯是一种重要的有机化工原料，广泛用于生产聚乙烯和氯乙烯。工业上利用乙烷为原料，通过如下反应 I 或反应 II 制得乙烯。回答下列问题：



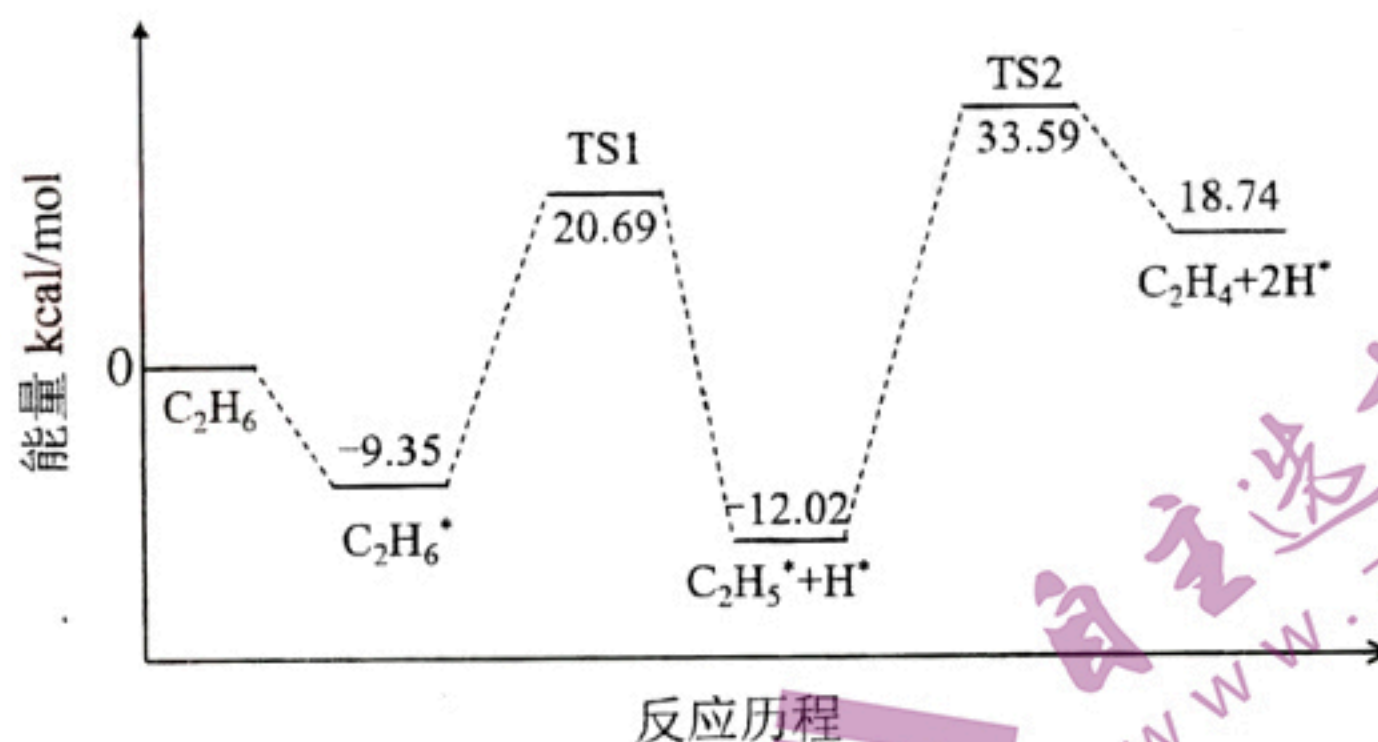
(1) 已知各个化学键的键能大小如下表所示，

化学键	H—H	C—H	C—C	C=C
$E(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	436	413	348	615

则乙烷脱氢的反应 ΔH 为 _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。有利于提高乙烷平衡转化率的条件是 _____ (填标号)。

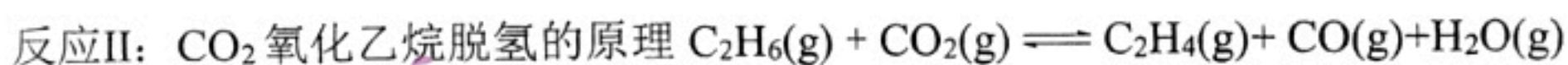
- A. 高温低压 B. 高温高压 C. 低温高压 D. 低温低压

(2) 科技工作者结合实验与计算机模拟结果，研究了乙烷在催化剂表面脱氢制乙烯的反应，其部分历程如下图 1 所示 (吸附在催化剂表面的物种用 * 标注，TS 表示过渡态)：



① 该历程中最大能垒 $E_{\text{正}} =$ _____ kcal/mol ，写出该步骤的化学方程式 _____。

② 该历程后可能发生的反应为 _____。



(3) 在 923 K 和 1 Mpa 恒定的条件下，当 $n(\text{CO}_2) : n(\text{C}_2\text{H}_6) = 1 : 1$ 投料，反应达到平衡时 CO 和 CO_2 的分压与相同，则 C_2H_6 的转化率为 _____；该反应的 $K_p =$ _____。