

武昌区 2021 届高三年级 1 月质量检测

化 学

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡指定位置。
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, 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 O 16 Na 23 Fe 56

一、选择题: 本题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与生活密切相关。下列说法错误的是

- A. 碳酸钠可用于去除餐具上的油污
- B. ClO_2 可用于生活用水的消毒
- C. 小苏打可用于治疗胃酸过多
- D. 碳酸钡可用于胃肠 X 射线造影检查

2. 下列图示与操作名称对应关系错误的是



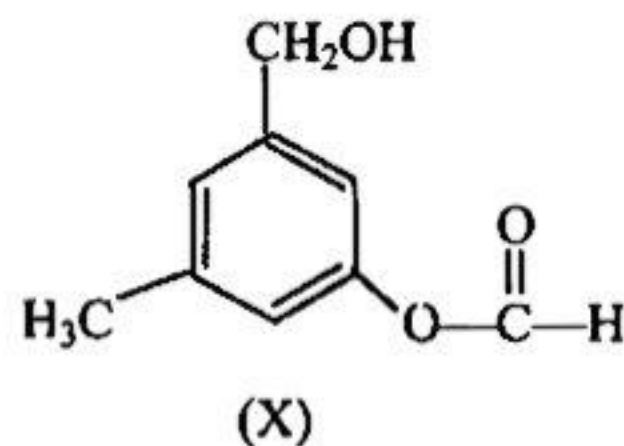
- A. 过滤
- B. 蒸馏
- C. 分馏
- D. 分液

3. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 mol 乙基中含有的电子数目为 $18N_A$
- B. 30 g 醋酸和葡萄糖的混合物中, 氧原子的数目为 N_A
- C. 10.6 g Na_2CO_3 溶于水, 溶液中 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的微粒数之和为 $0.1N_A$
- D. 密闭容器中, 1 mol CO 与 1 mol H_2O 反应制备 H_2 , 产生了 N_A 个 H—H 键

4. 有机物 X 的结构简式如图, 某同学对其可能具有的化学性质进行了预测, 其中正确的是

- ①可以使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- ②可以和 NaHCO_3 溶液反应
- ③一定条件下能与 H_2 发生加成反应
- ④在浓硫酸、加热条件下, 能与冰醋酸发生酯化反应



⑤在碱性、加热条件下，能与银氨溶液反应析出银

A. ①②⑤

B. ③④⑤

C. ①②③④

D. ①③④⑤

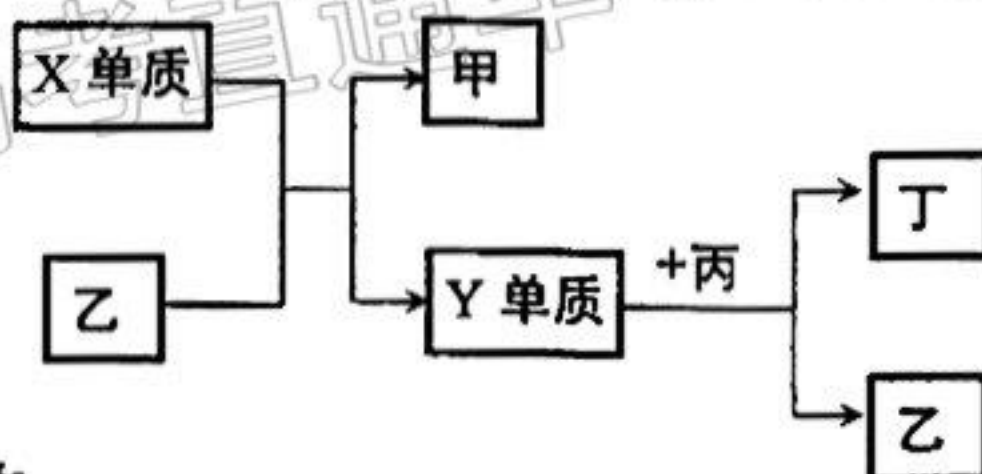
5. 现有 W、X、Y、Z 四种短周期元素，W 分别与 X、Y、Z 结合生成甲、乙、丙三种化合物，且每个甲、乙、丙分子中均含有 10 个电子，Y 和 Z 化合生成丁，有关物质的转化关系如图所示。下列说法错误的是

A. W、Y、Z 三种元素可能组成离子化合物

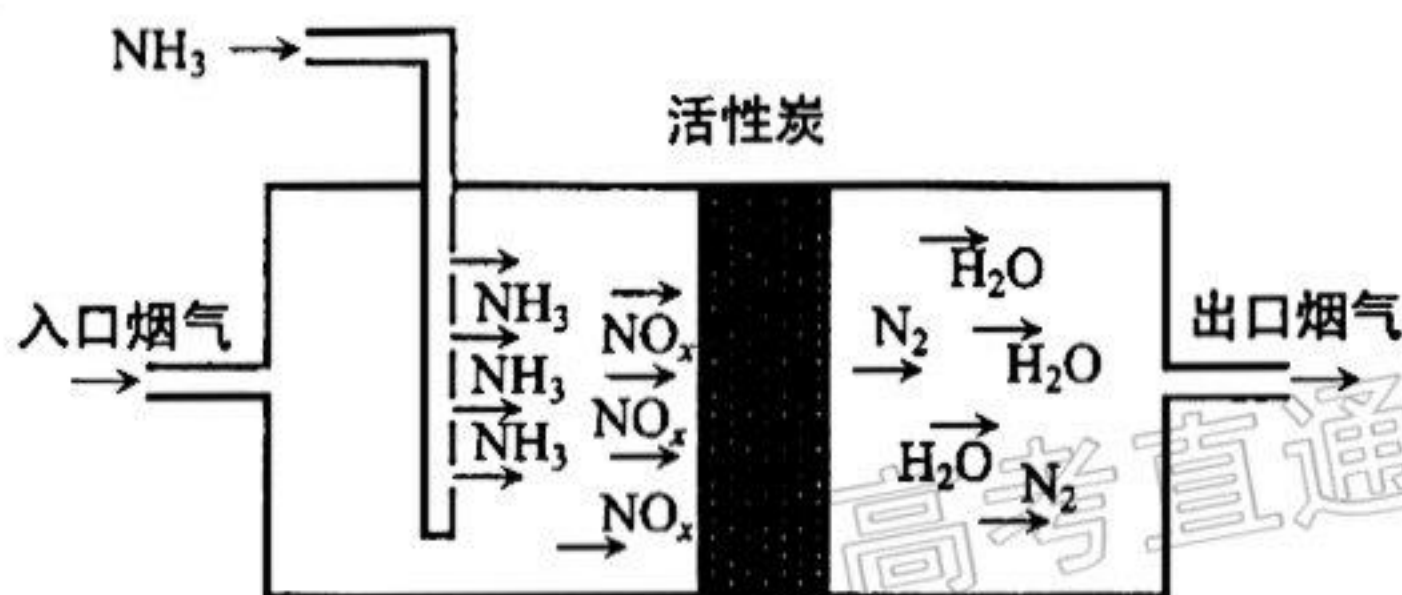
B. Z 的最高价氧化物对应的水化物一定为强酸

C. 原子半径：W < X < Y < Z

D. Y 与 W、Z 都能形成两种或两种以上的化合物



6. 活性炭吸附脱硝法工艺如图所示。下列说法错误的是



A. NO_x 是来自于汽油等化石燃料的不完全燃烧，肆意排放会造成酸雨、光化学烟雾

B. 活性炭的作用是加快反应速率

C. NH_3 的流入速度需要结合入口烟气的组成进行调节

D. 该工艺过程的优点之一是无二次污染

7. 电解硫酸铵的废水可制备硫酸和化肥，电解装置如图。

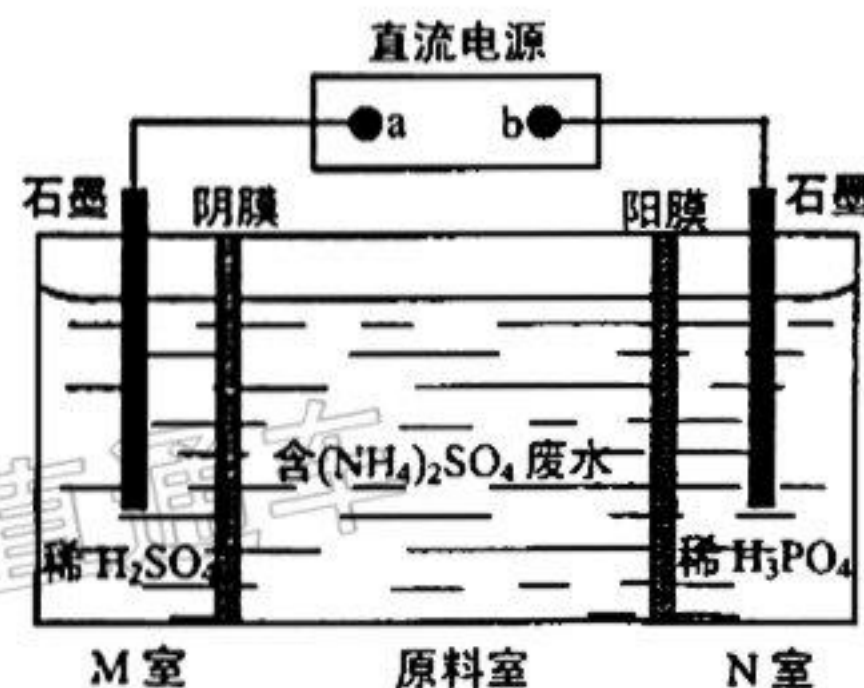
下列说法错误的是

A. a 极为电源的负极

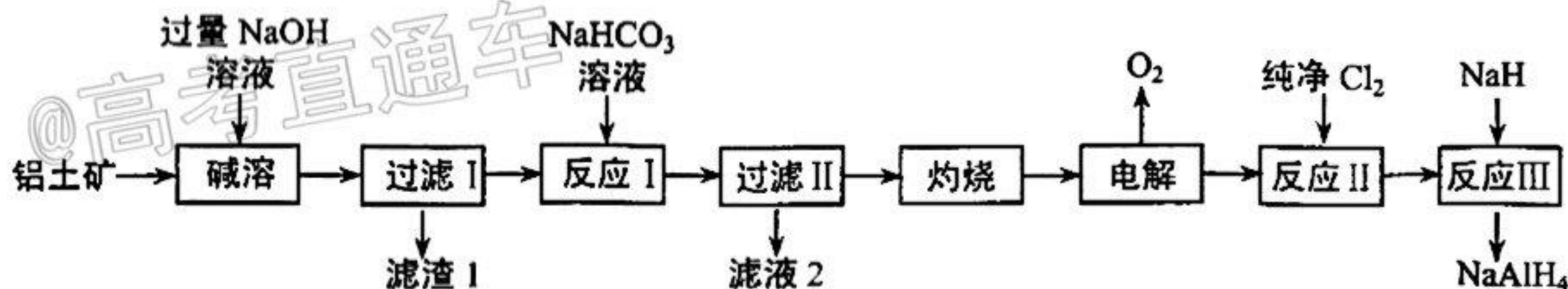
B. NH_4^+ 通过阳膜移向 N 室

C. 电解过程中原料室溶液 pH 升高

D. M 室电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$



8. 铝氢化钠 (NaAlH_4) 是有机合成中的一种重要还原剂。以铝土矿 (主要成分为 Al_2O_3 ，含 SiO_2 和 Fe_2O_3 等杂质) 为原料制备铝氢化钠的一种工艺流程如图：



下列说法中错误的是

- A. 为了提高“碱溶”效率，在“碱溶”前对铝土矿进行粉碎
- B. “反应 I”的部分化学原理与泡沫灭火器的原理相同
- C. “滤渣 1”的主要成分为氧化铁
- D. “反应 III”的化学方程式为 $4\text{NaH} + \text{AlCl}_3 = \text{NaAlH}_4 + 3\text{NaCl}$

9. 依据实验操作和现象，得出的结论正确的是

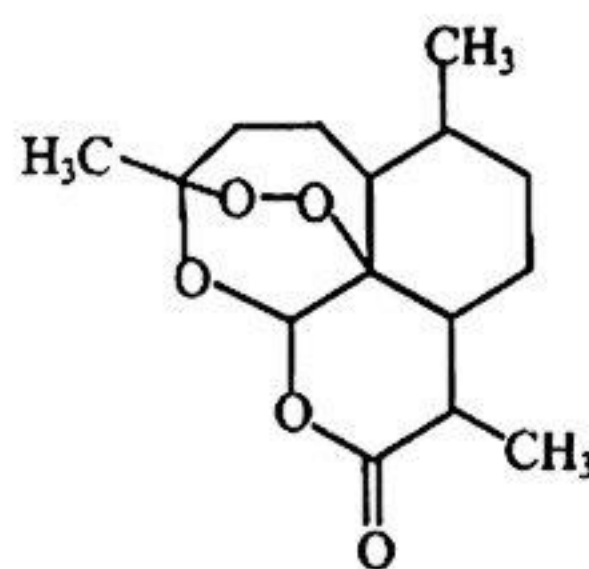
选项	实验操作	现象	结论
A	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓硫酸 170°C 共热，制得的气体通入酸性 KMnO_4 溶液中	溶液褪色	制得的气体一定为乙烯
B	向蔗糖中滴加浓硫酸	蔗糖变黑	浓硫酸具有吸水性
C	向某溶液中加入稀 NaOH 溶液	无刺激性气味的气体产生	原溶液不含有 NH_4^+
D	裂化汽油与溴水混合振荡并静置	溶液分层，且两层均变为无色	裂化汽油与溴发生了反应

10. N 和 P 为同族元素，下列说法正确的是

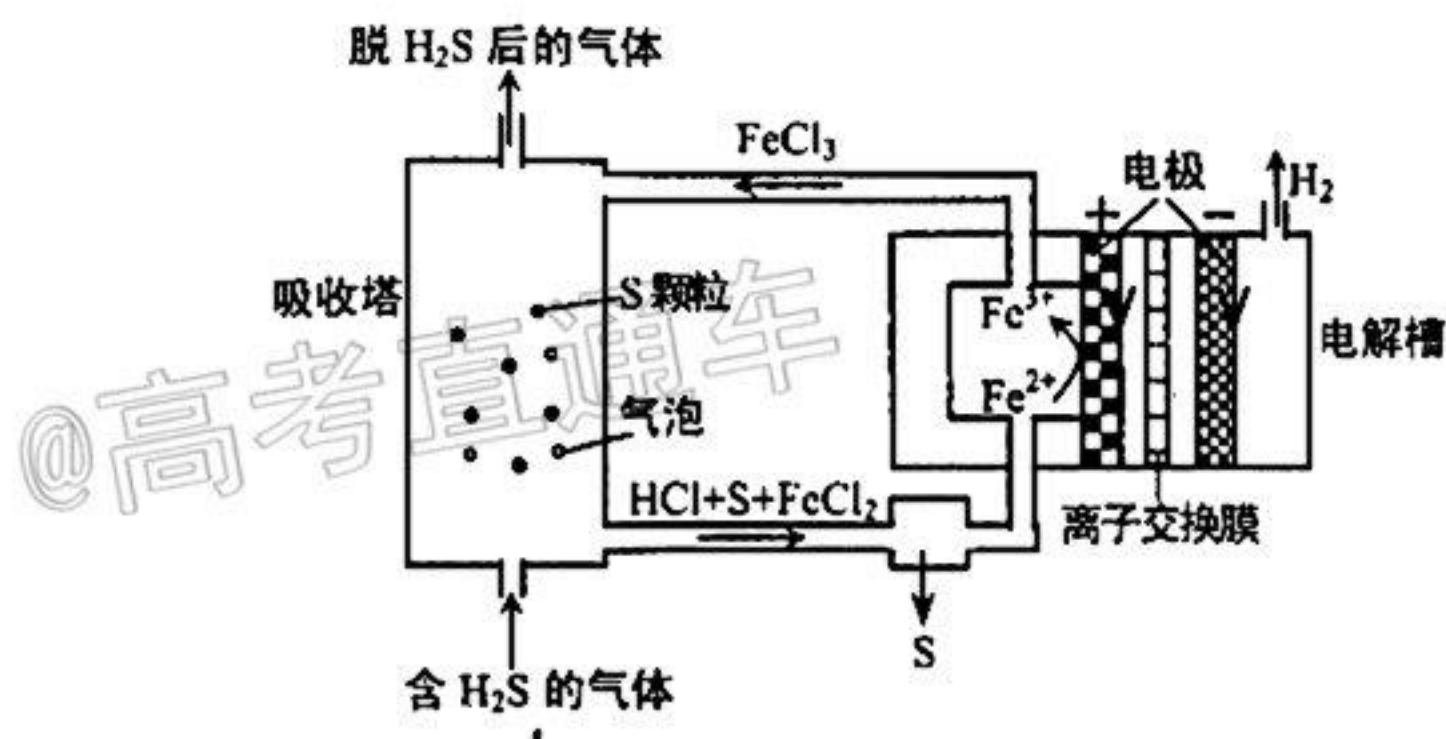
- A. N 元素、P 元素形成单质分子的空间结构均相同
- B. NH_3 和 PH_3 均可和 H^+ 形成配位键
- C. HNO_3 与 H_3PO_4 均是强酸
- D. PCl_3 与 PCl_5 中 P 原子的杂化方式相同

11. 青蒿素是一种无色针状晶体，具有较好的抗疟疾效果，其分子结构如图所示。有关青蒿素的说法中错误的是

- A. 该分子中元素电负性最大的是 O 元素
- B. 该分子中碳原子为 sp^2 、 sp^3 杂化
- C. 一个青蒿素分子中含有 7 个手性碳原子
- D. 该有机物的同分异构体中无芳香族化合物

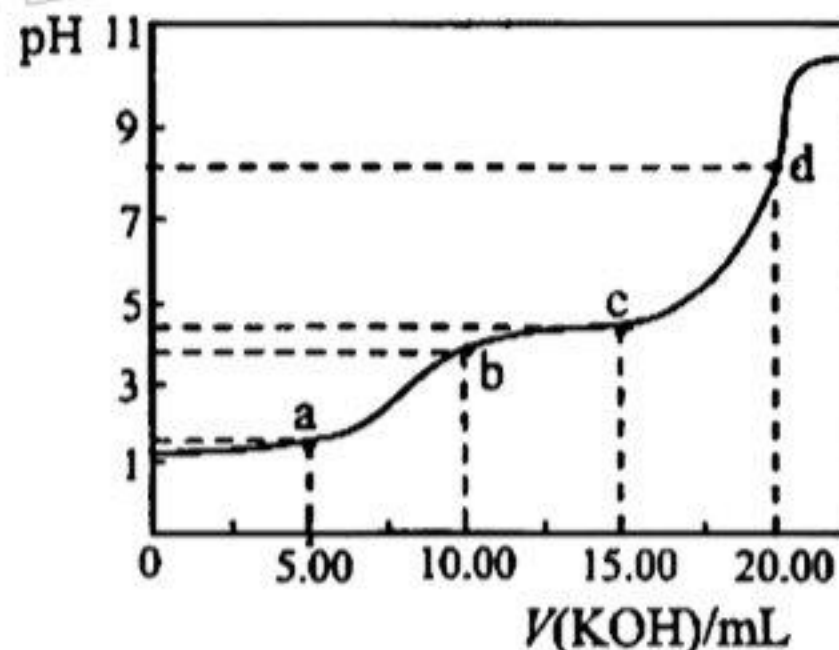


12. 利用间接电解法可以将反应后溶液通过电解再生，实现循环使用，一种处理 H_2S 的装置示意如图。下列说法正确的是



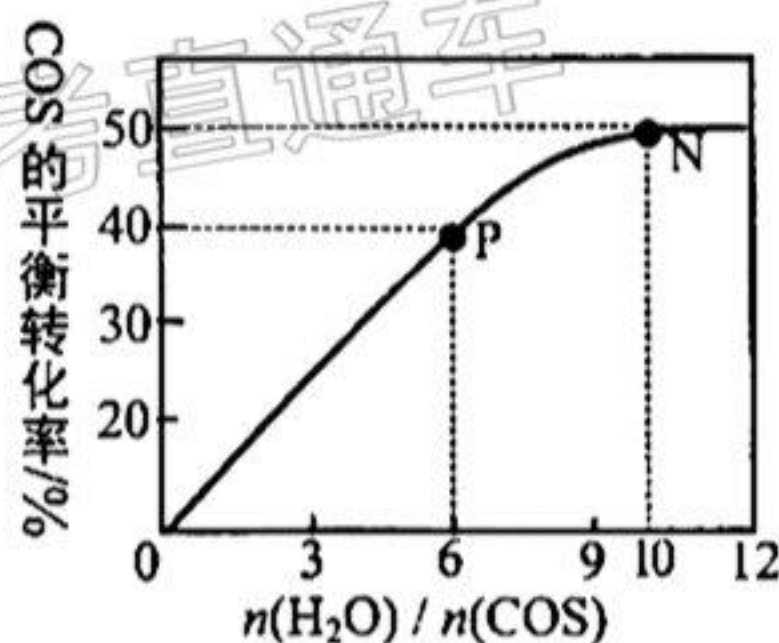
- A. 硫化氢在负极失去电子变成 S
- B. 由于 FeCl_3 能够再生, 所以 FeCl_3 是催化剂
- C. 离子交换膜是阴离子交换膜
- D. 不考虑损耗的理想状况下, 电路中每转移 2 mol e^- , 就能处理 $1 \text{ mol H}_2\text{S}$

13. 室温下, 用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KOH}$ 溶液滴定 $10.00 \text{ mL } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, 滴定曲线如图 (混合溶液体积可看成混合前两种溶液的体积之和)。下列说法错误的是

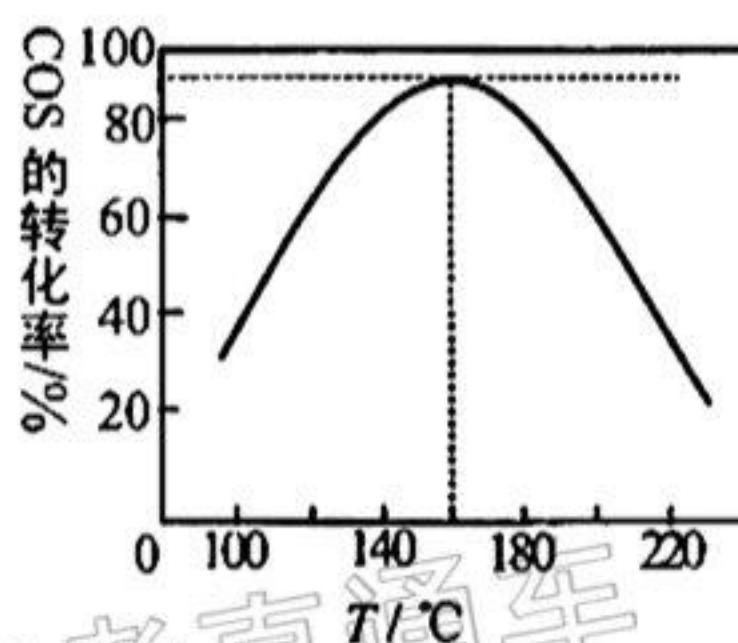


- A. $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 数量级为 10^{-5}
- B. 点 a 溶液中, $2c(\text{H}^+) - 2c(\text{OH}^-) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 3c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) - c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
- C. 点 b 溶液中, $c(\text{K}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- D. 点 a、b、c、d 溶液中, 均存在: $c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

14. 用活性 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 作催化剂研究 COS 的水解反应 $[\text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})]$ $\Delta H < 0$ 。在某温度下的恒容密闭容器中改变投料比得到如图甲所示。其它条件完全相同时, 只改变反应温度测得水解转化率得到如图乙所示:



图甲

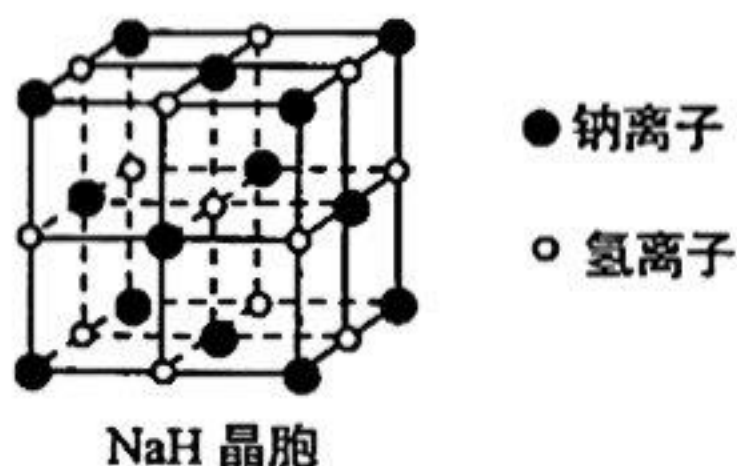


图乙

下列说法正确的是

- A. 不断提高投料比 $[\text{H}_2\text{O}/\text{COS}]$ 会导致 H_2S 平衡时的体积分数不断提高
- B. 由于水解反应是吸热过程, 所以升高温度会促使 COS 水解更加彻底
- C. P 点对应的平衡常数大于 N 点对应的平衡常数
- D. 当温度升高到一定值后, 可能是由于催化剂活性降低, 反应速率变慢导致 $\text{COS}(\text{g})$ 的水解转化率降低

15. 已知 NaH 的晶胞如图, 晶胞边长为 a 。下列说法中错误的是

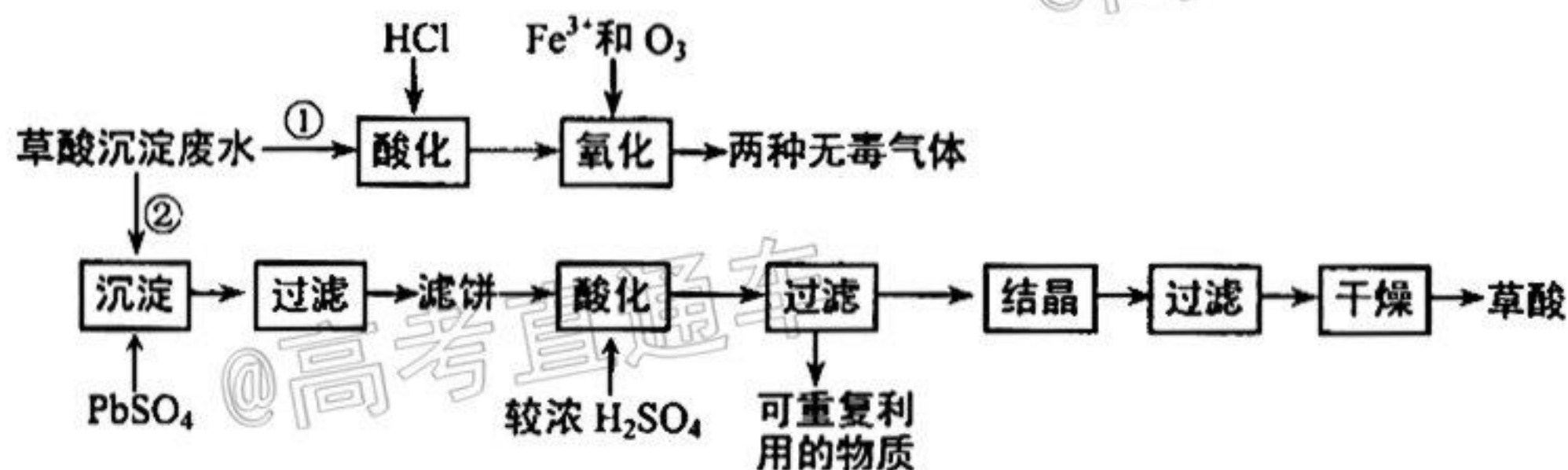


- A. 钠离子的配位数是 6
B. 该结构单元中 H 离子数目为 4
C. 氢离子之间的最短距离为 $\sqrt{2}a$
D. 基态钠离子的电子排布式为 $2s^22p^6$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分)

稀土工业生产中, 草酸 ($H_2C_2O_4$) 是稀土元素沉淀剂。工业生产中会产生稀土草酸沉淀废水, 其主要成分为盐酸和草酸的混合溶液及微量的草酸稀土杂质等。此废水腐蚀性较强, 直接排放会造成环境污染。工业上处理废水的方法包括“①氧化法”和“②沉淀法”。相关工业流程如图所示:



25℃时, 各物质的溶度积常数如下表:

$K_{sp}[Fe(OH)_3]$	$K_{sp}(PbSO_4)$	$K_{sp}(PbC_2O_4)$	$K_{a1}(H_2C_2O_4)$	$K_{a2}(H_2C_2O_4)$
2.5×10^{-39}	2.0×10^{-8}	5.0×10^{-10}	6.0×10^{-2}	6.25×10^{-5}

回答下列问题:

(1) “①氧化法”中 Fe^{3+} 是反应的催化剂, 反应产生了两种无毒气体。则草酸和臭氧反应的化学方程式为_____。

(2) “氧化”步骤中, 当废水 $pH=1.0$ 时, 单位时间内的草酸去除率接近 55%; 当废水的 pH 上升至 5.5 时, 单位时间内的草酸去除率只有 5%, 其原因是_____。为了使加入的 $17.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Fe^{3+} 催化效果达到最佳, 废水酸化时应将 pH 调整至小于_____ (已知 $\lg 2=0.3$, $\lg 5=0.7$)。

(3) “②沉淀法”: 将 1.5 mol PbSO_4 沉淀剂加到 1 L 含有 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 草酸的模拟废水中。

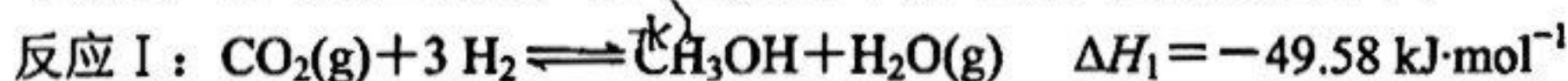
沉淀时发生的离子反应为 $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbC}_2\text{O}_4(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 。请计算此反应的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 滤饼“酸化”“过滤”后可重复利用的物质为 (填化学式)。

(5) 比较“①氧化法”和“②沉淀法”，从原料利用率角度分析，方法 (填“①”或“②”)更好，原因是 。

17. (14分)

甲醇是一种可再生能源，由 CO_2 制备甲醇可能涉及的反应如下：



回答下列问题：

(1) 反应 II 的 $\Delta H_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，若反应 I、II、III 平衡常数分别为 K_1 、 K_2 、 K_3 ，则 $K_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 K_1 、 K_3 表示)。

(2) 反应 III 自发进行的条件是 (填“低温”“高温”或“任意温度”)。

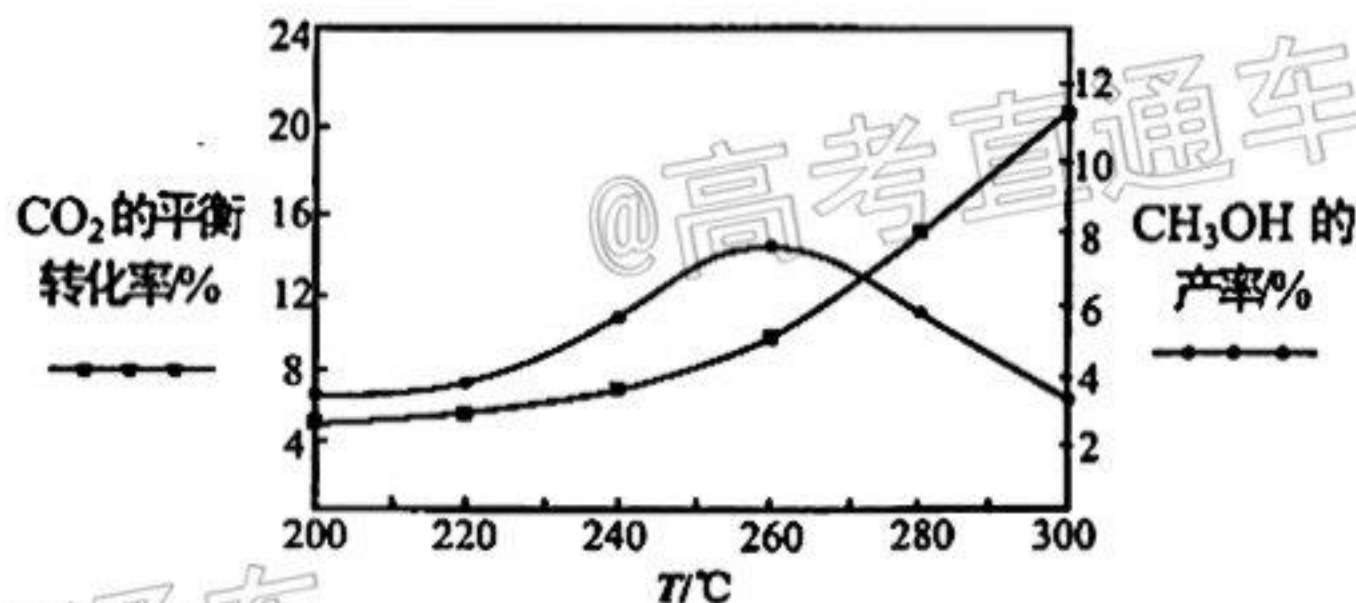
(3) 在一定条件下，2 L 恒容密闭容器中充入 3 mol H_2 和 1.5 mol CO_2 ，仅发生反应 I，实验测得不同反应温度与体系中 CO_2 的平衡转化率的关系，如表所示。

温度/ $^{\circ}\text{C}$	500	T
CO_2 的平衡转化率	60%	40%

① T 500°C (填“<”“>”或“=”)。

② 温度为 500°C 时，该反应 10 min 时达到平衡，则用 H_2 表示的反应速率为 ，该温度下，反应 I 的平衡常数 $K_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 某研究小组将一定量的 H_2 和 CO_2 充入恒温密闭容器中，加入合适的催化剂 (发生反应 I、II、III)，测得不同温度下体系达到平衡时， CO_2 的转化率和 CH_3OH 的产率如图所示。



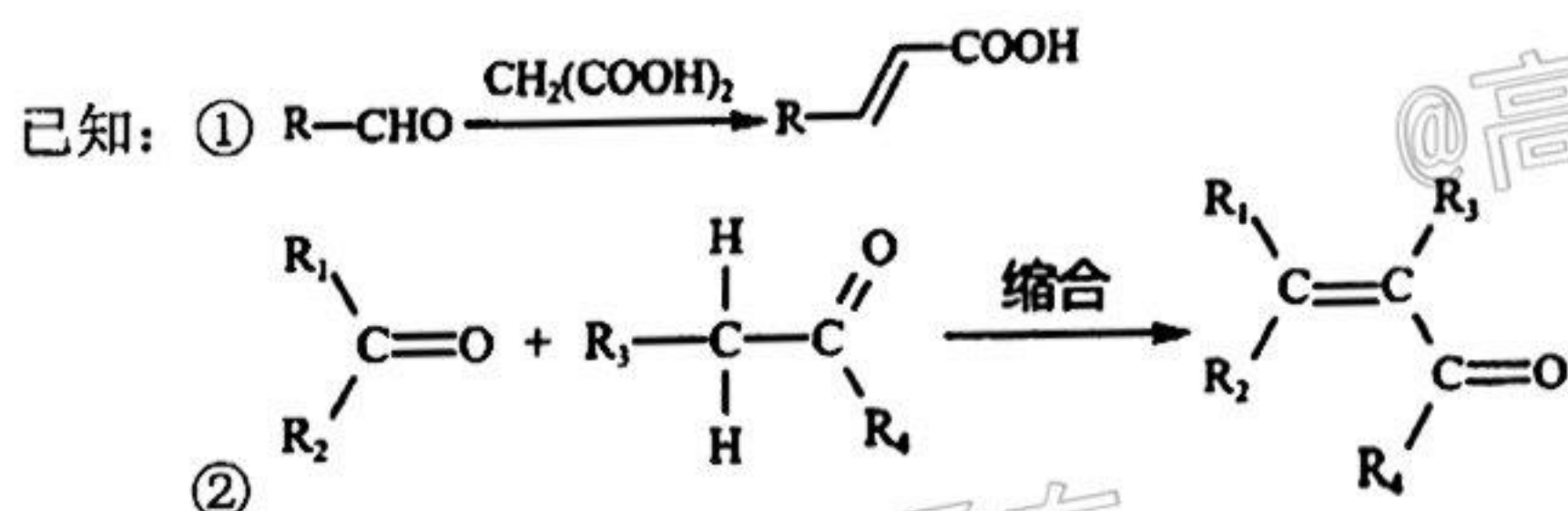
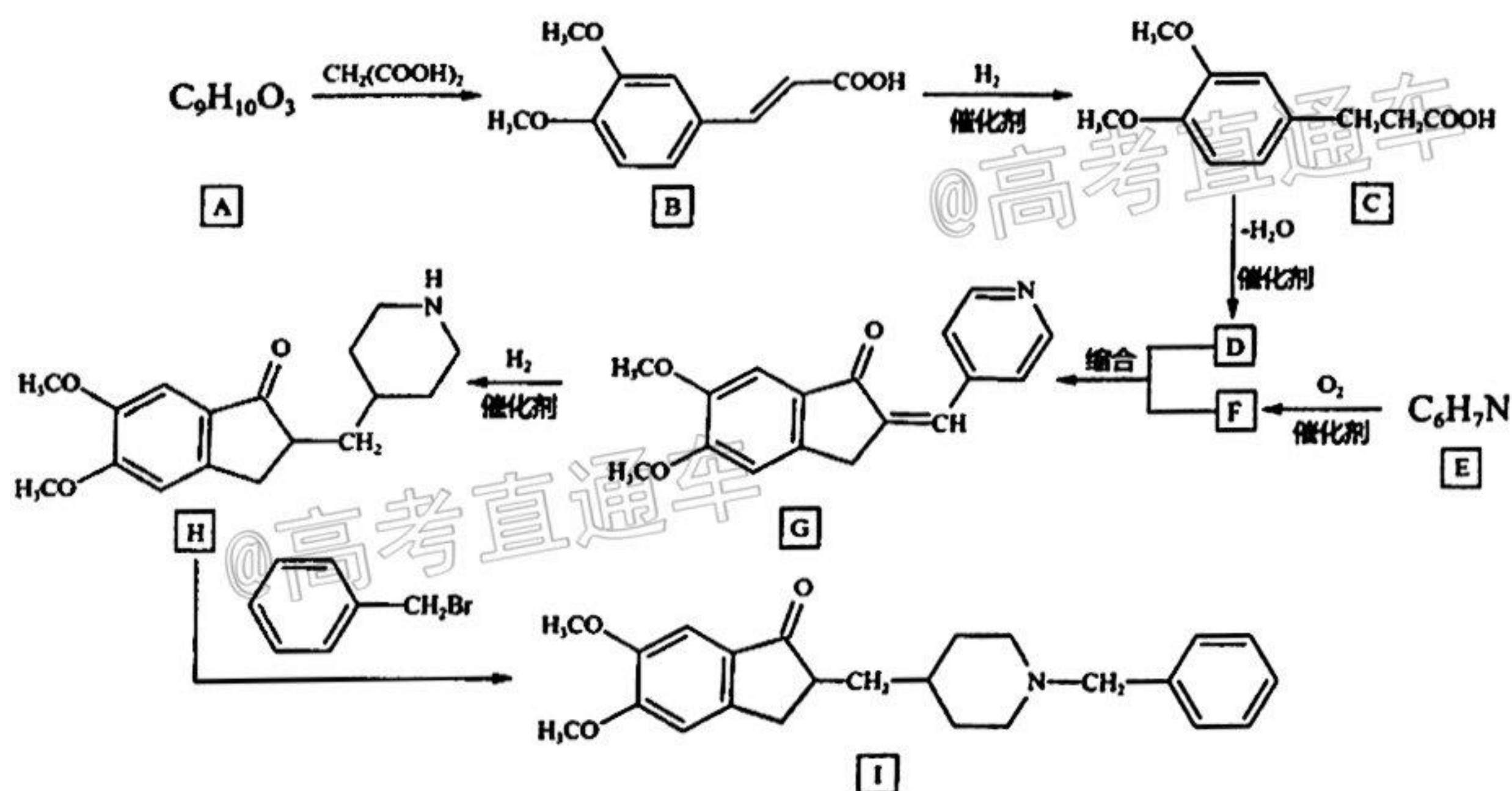
① 该反应达到平衡后，为了同时提高反应速率和甲醇的产量，以下措施一定可行的是 (填标号)。

a. 升高温度 b. 缩小容器体积 c. 分离出甲醇 d. 增加 CO_2 浓度

② 温度高于 260°C 时，随温度的升高甲醇产率下降的原因是 。

18. (14 分)

盐酸多奈哌齐是第二代可逆性乙酰胆碱酯酶抑制剂，是治疗阿尔茨海默症的药物之一，其工业合成路线之一如下：



回答下列问题：

(1) A 中官能团的名称为_____，D 的结构简式为_____，H 生成 I 的反应类型为_____。

(2) E 含有一个六元芳香杂环，E 的结构简式为_____。在 E 生成 F 的过程中，还会生成分子式为 $C_6H_5O_2N$ 的副产物 J。J 可以与 CH_3CH_2OH 反应，生成一种重要的医药中间物 K。写出 J 生成 K 的化学方程式_____。

(3) 写出一种符合下列条件的 A 的同分异构体的结构简式_____。

①与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应

②不能发生银镜反应

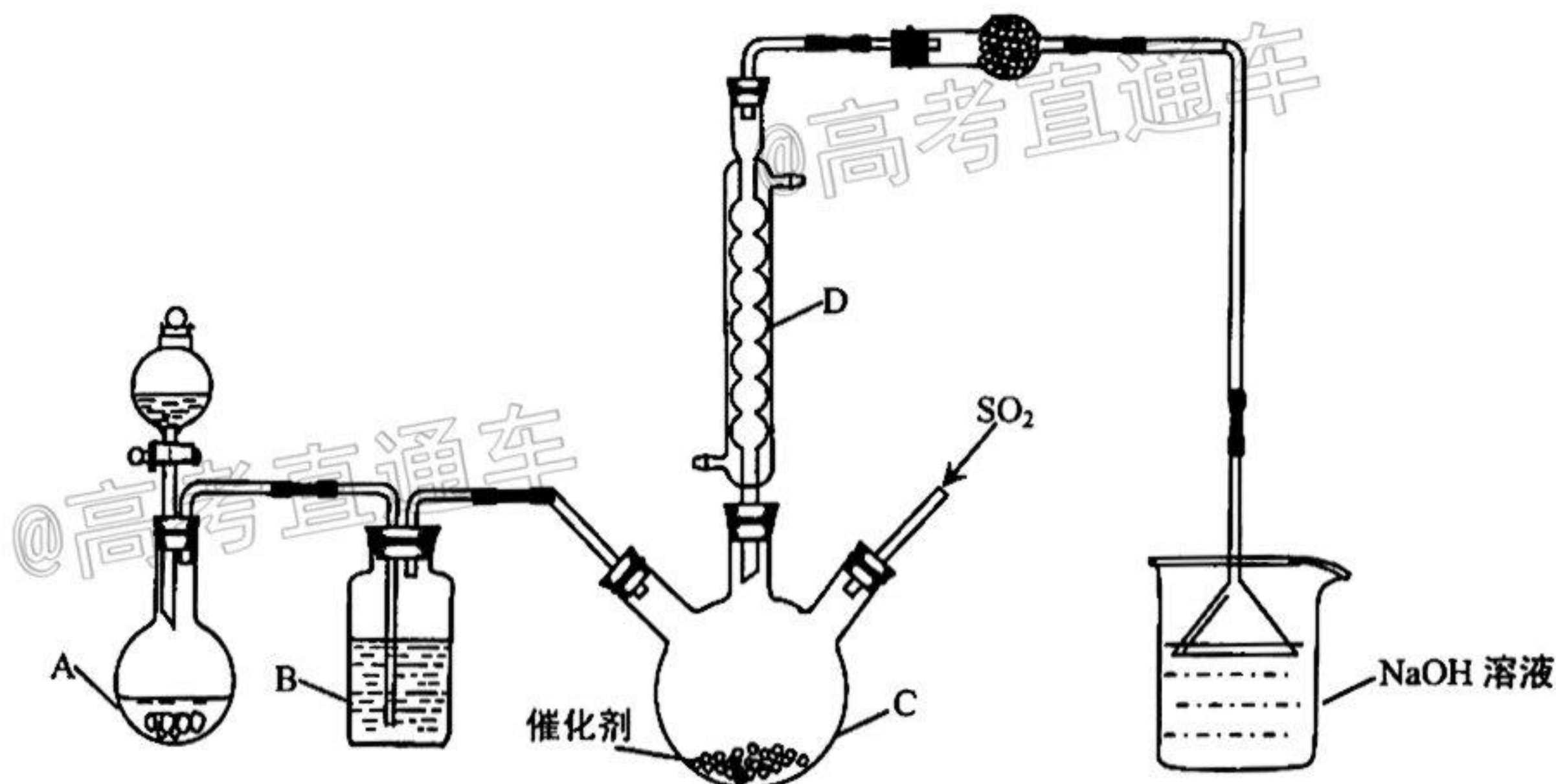
③核磁共振氢谱显示吸收峰面积之比为 1:1:1:2:2:3

(4) 某研究小组提出了以 F 作为起始原料的合成路线。参照上述信息，设计以 F 和



19. (14 分)

磺酰氯 (SO_2Cl_2) 是锂电池正极活性物质, 熔点 -54.1°C , 沸点 69.1°C , 遇到潮湿的空气易水解。实验室可依据反应 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 制备磺酰氯, 实验装置如图 (夹持装置均未画出)。



回答下列问题:

- (1) 装置 A 中加入了 KMnO_4 固体和浓盐酸制取氯气, 则反应方程式为_____。
- (2) 装置 B 中的试剂是_____, 仪器 C 的名称是_____, 仪器 D 的作用是_____。
- (3) 实验中装置 C 采用冰水浴, 目的是_____。
- (4) SO_2Cl_2 遇到潮湿的空气易产生大量白雾, 该反应的化学方程式为_____。
- (5) 磺酰氯 SO_2Cl_2 应储存于阴凉、干燥、通风的库房, 但久置后会呈现黄色, 原因是_____。
- (6) 氯磺酸 (HSO_3Cl) 分解也可得到磺酰氯 SO_2Cl_2 , 方程式为 $2\text{HSO}_3\text{Cl} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\text{Cl}_2$, 此方法得到的产品中混有硫酸。从分解产物中分离磺酰氯的方法是_____。