

部分学校高三阶段性诊断考试试题

化 学

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
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。

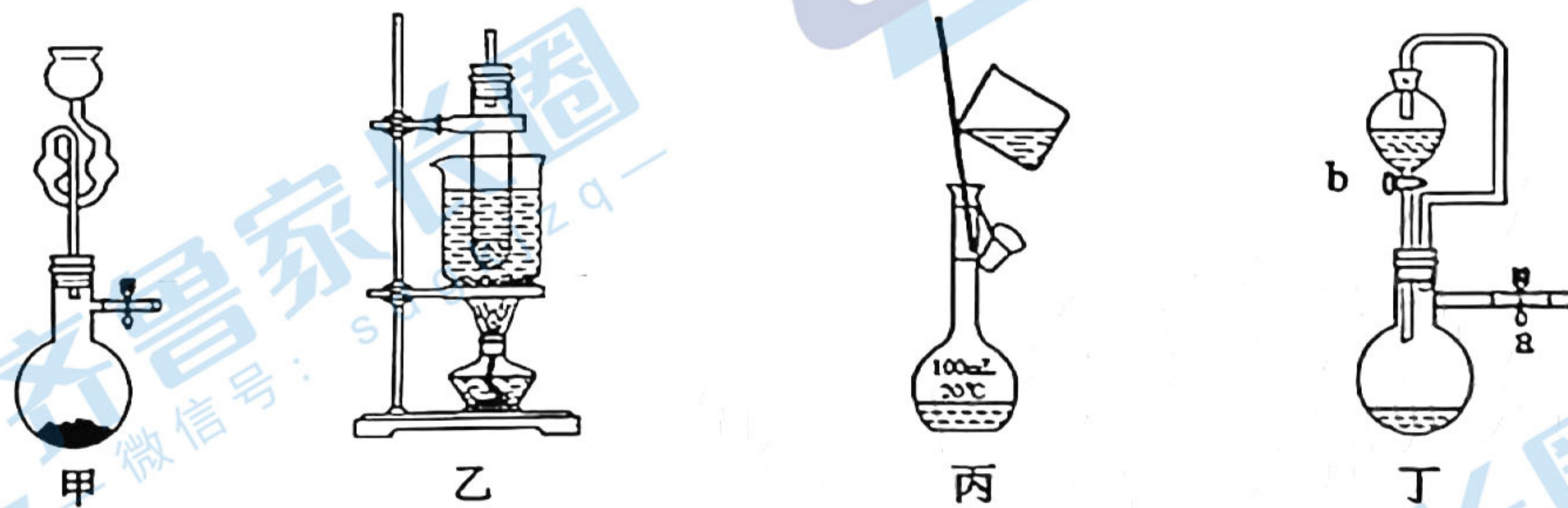
可能用到的相对原子质量: H 1 He 4 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cu 64

一、选择题: 本题共 10 小题, 每题 2 分, 共 20 分, 每小题只有 1 个选项符合题目要求。

1. 化学与生产、生活、科研密切相关。下列说法错误的是

- A. 食用油中添加叔丁基对苯二酚作抗氧化剂
- B. 谷物酿酒是利用淀粉水解产生乙醇的原理
- C. “杯酚”分离 C_{60} 、 C_{70} 是利用分子识别原理
- D. 将模具干燥后再注入铁水防止高温下铁与水反应

2. 下列实验装置或操作能达到实验目的的是



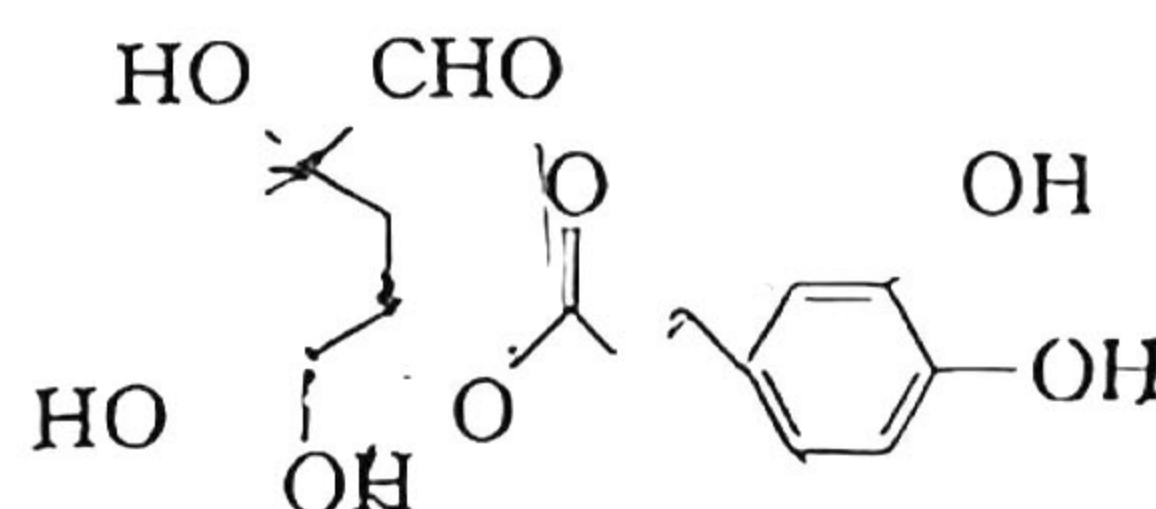
- A. 甲: 制备少量 CO_2
- B. 乙: 制备硝基苯
- C. 丙: 向容量瓶中转移液体
- D. 丁: 关闭 a、打开 b, 检查装置气密性

3. 下列关于 B、Al 及其化合物的说法正确的是

- A. Al 能形成 AlF_6^{3-} , 推测 B 也能形成 BF_6^{3-}
- B. 键能 $B-Cl > Al-Cl$, 推测 BCl_3 的熔点高于 $AlCl_3$
- C. $Al(OH)_3$ 是两性氢氧化物, 推测 $B(OH)_3$ 也是两性氢氧化物
- D. 六方 BN 具有与石墨类似的层状结构, 推测六方 BN 也可作润滑剂

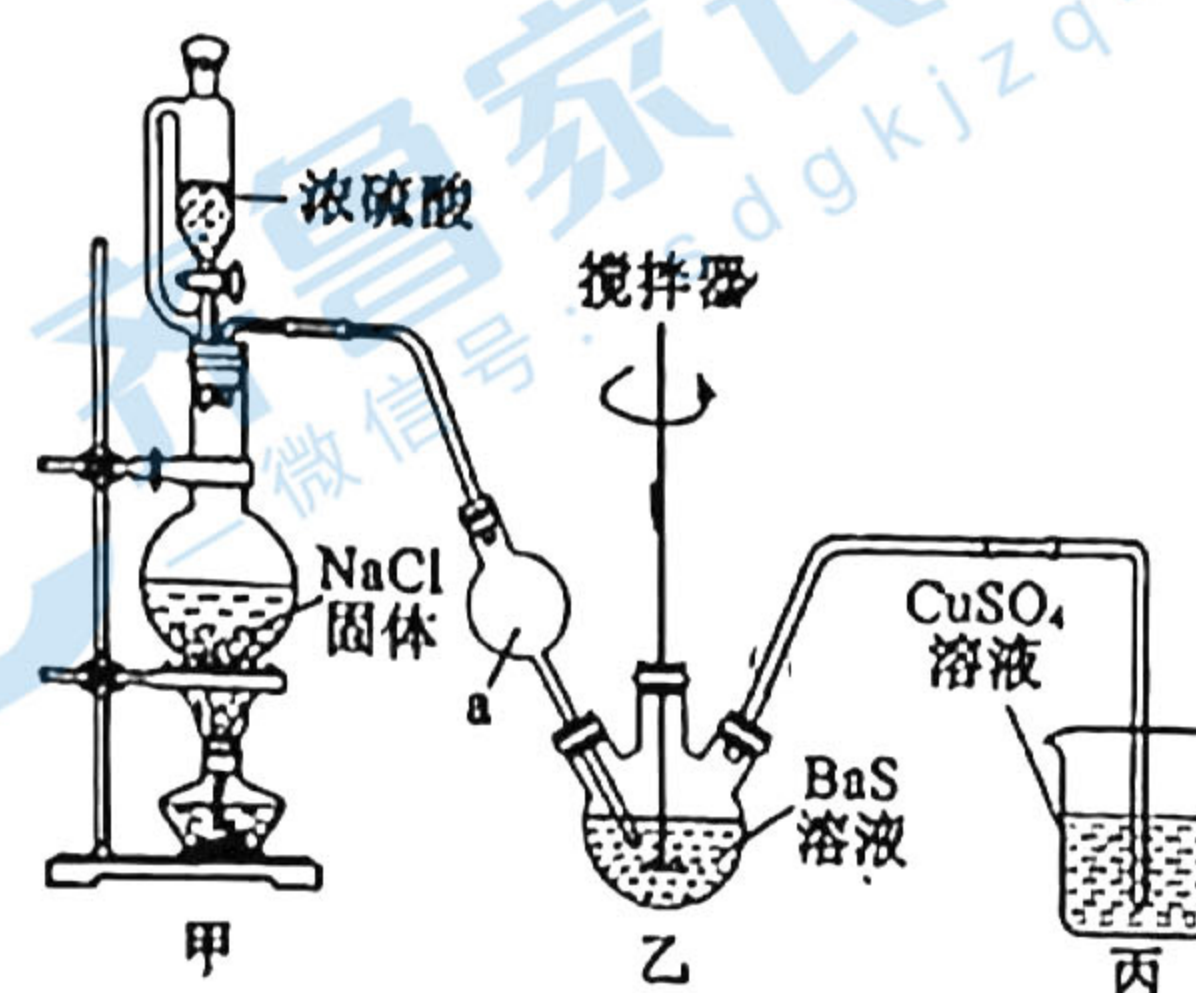
4. 金银花提取物咖啡酰奎宁 (结构简式如下) 有止血抗病毒功效, 下列说法错误的是

- A. 分子式为 $C_{16}H_{18}O_8$
- B. 分子中含有 4 个手性碳原子
- C. 1 mol 该分子最多与 6 mol H_2 发生加成反应
- D. 其酸性水解产物羧酸分子中所有原子可能共平面



5. 实验室以 BaS 为原料制备 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 晶体, 装置如图所示。下列说法错误的是

- A. a 的作用是防倒吸
- B. 根据实验可得酸性顺序: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HCl} > \text{H}_2\text{S}$
- C. 丙既可吸收尾气又可判断反应是否完全
- D. 乙中所得溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤得产品



6. 高分子化合物在材料领域发挥着重要作用。

下列说法正确的是

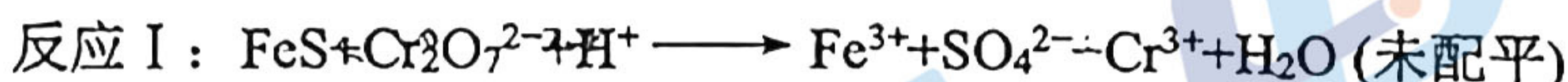
A. 微波吸收材料 ($[-\text{HC}=\text{CH}-]_n$) 能使溴水褪色

B. 阻燃材料 ($[-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{O}-]_n$) 由苯酚和甲醇缩聚制得

C. 合成消声瓦 ($[-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-]_n$) 的单体均存在顺反异构

D. 合成芳纶 ($[-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{CO}-]_n$) 的单体核磁共振氢谱峰数、峰面积之比均相同

7. 用 FeS 、 Cu_2S 处理酸性废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, 发生的反应如下:



下列说法错误的是

- A. 反应 I 中还原剂与还原产物的物质的量之比为 1:3
- B. 处理等物质的量 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 时, 消耗 FeS 的物质的量更多
- C. 处理等物质的量 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 时, 反应 II 中消耗 H^+ 更多
- D. 用 FeS 除去废水中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的同时, 还有利于吸附悬浮杂质

8. 由实验操作和现象可得出相应正确结论的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向双氧水中滴加酸性 KMnO_4 溶液	迅速有气泡生成	KMnO_4 对 H_2O_2 分解具有催化作用
B	甲醇与过量酸性高锰酸钾溶液混合	紫红色变浅	甲醇被氧化成甲酸
C	向 NaAlO_2 溶液中滴加少量 NaHCO_3 溶液	产生白色沉淀	AlO_2^- 与 HCO_3^- 发生了相互促进的水解反应
D	向盛有 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液的试管中逐滴加入氨水至过量	先产生蓝色沉淀, 后沉淀溶解, 得到深蓝色溶液	与 Cu^{2+} 配位能力: $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$

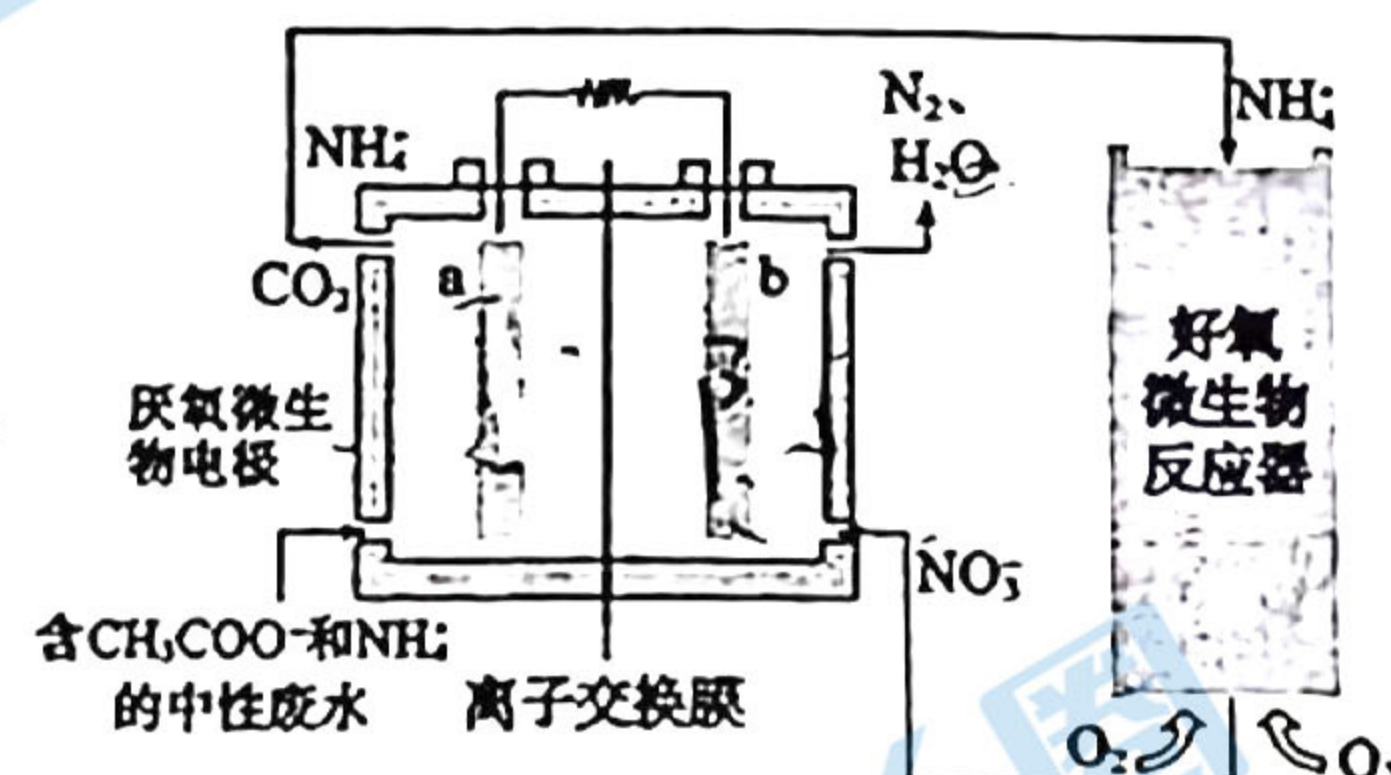
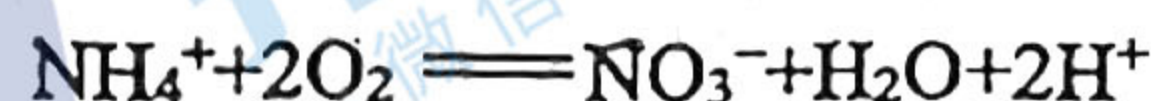
9. 某化合物由原子序数依次增大的不同主族短周期元素 Q、W、X、Y、Z 组成, 掺杂 ${}_{63}\text{Eu}$ 后具有良好荧光性能。已知 W 和 X 的原子序数之和等于 Z 的原子序数, 只有 W、X、Y

同周期且 W、X、Y 相邻。下列说法错误的是

- A. 元素 Eu 位于第六周期第ⅢB 族
- B. Z、Q 组成的化合物具有强还原性
- C. Q、Y 组成的两种常见二元化合物均为极性分子
- D. W、Q 组成的化合物沸点均比 Y、Q 组成的化合物沸点低

10. 微生物燃料电池碳氮联合去除的氮转化系统原理如图所示。下列说法错误的是

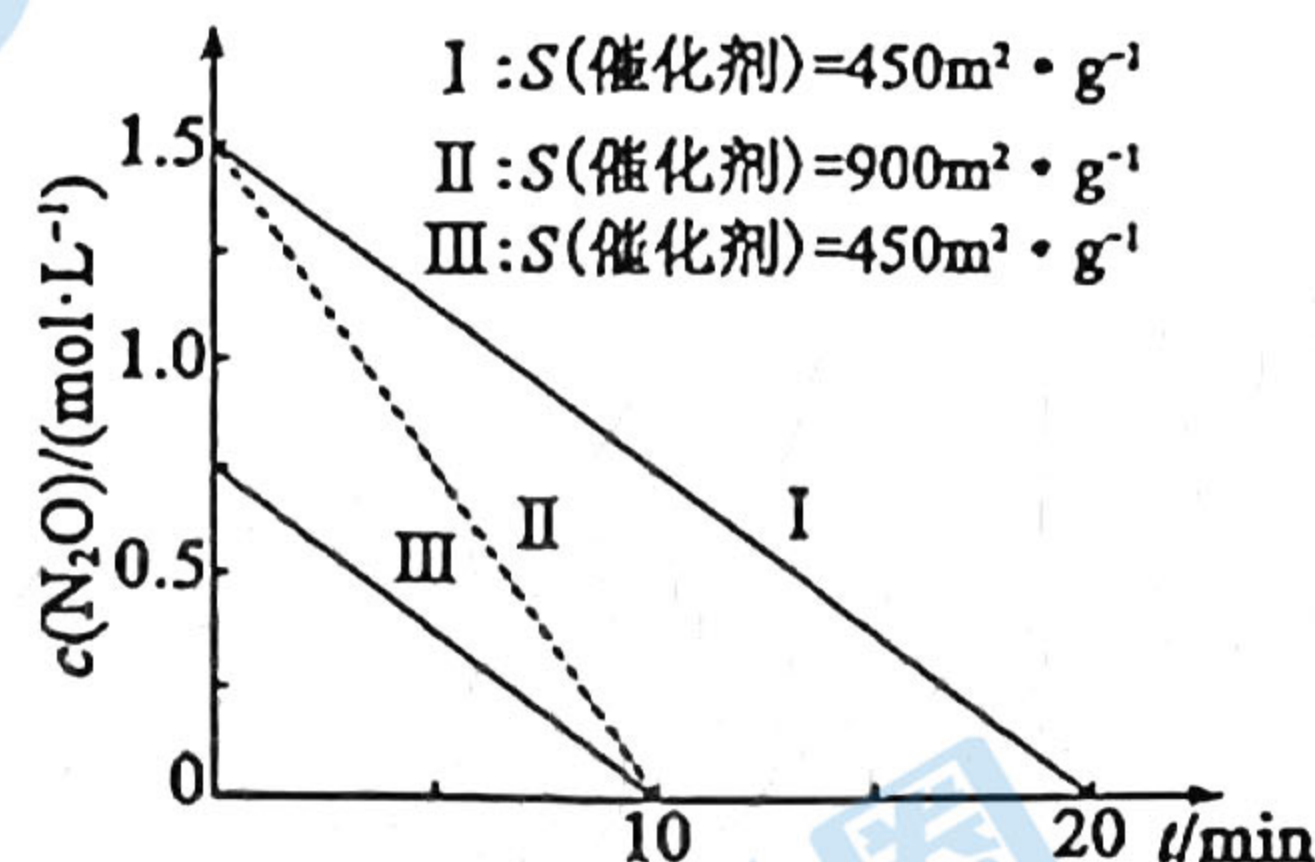
- A. a 极电势低于 b 极
- B. 离子交换膜是质子交换膜
- C. a、b 两极生成 CO_2 和 N_2 的物质的量之比为 5:4
- D. 好氧微生物反应器中反应的离子方程式为



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意, 全都选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

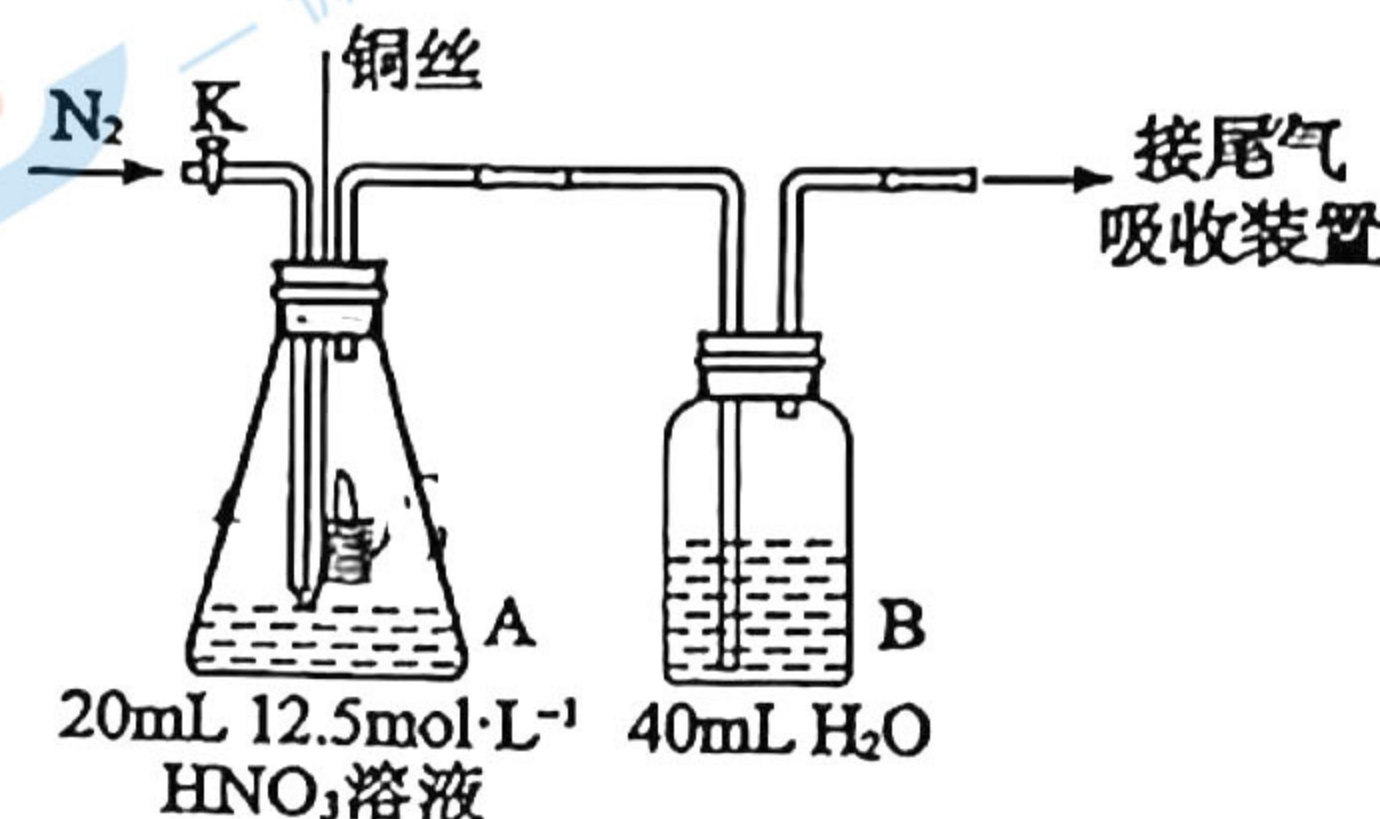
11. 某温度下, 在金表面发生反应: $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) = 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, 其速率方程式为 $v = k c^n(\text{N}_2\text{O})$ (k 为速率常数)。反应过程中, $c(\text{N}_2\text{O})$ 与 S (催化剂) 及时间关系如图所示。已知 $T_{1/2}$ (半衰期) 为反应物消耗一半所用的时间。下列叙述错误的是

- A. $n=2$, I 条件下 $k = 0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}$
- B. 其他条件相同, S (催化剂) 越大, k 越大
- C. 其他条件相同, $c(\text{N}_2\text{O})$ 增大, 反应速率不变
- D. 该温度下, 当 S (催化剂) $= 450 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$, $c(\text{N}_2\text{O})_{\text{起始}} = 3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $T_{1/2}$ 为 20 min

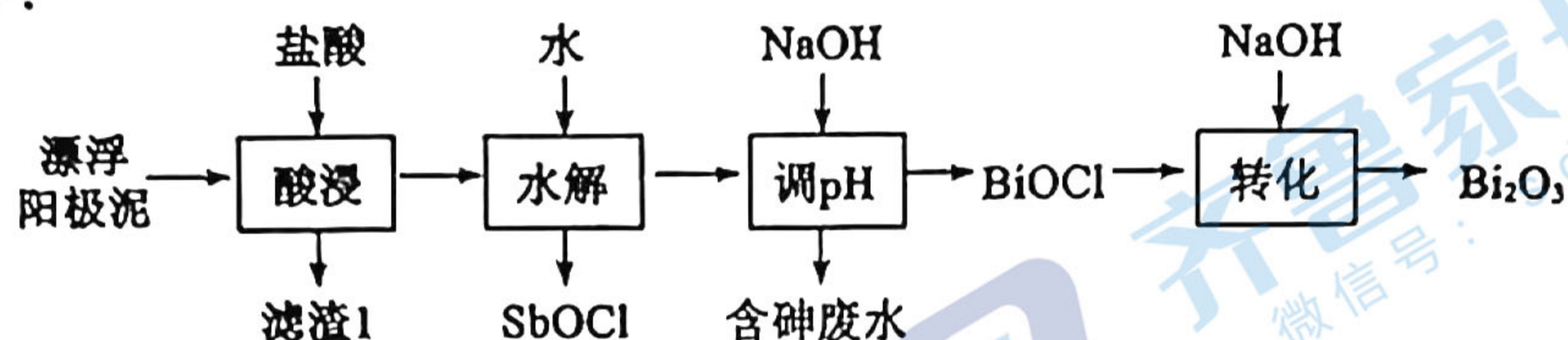


12. 探究铜与硝酸反应的生成 NO 时的硝酸浓度。如图所示, 先通 N_2 一段时间后关闭活塞 K, 将铜丝伸入溶液中, 当 A 中气体变为无色时, 上提铜丝, 再将 B 中溶液稀释至 200 mL, 取 20.00 mL, 用 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定至终点时消耗 15.00 mL (忽略硝酸的挥发、分解及溶液体积变化)。下列说法正确的是

- A. 可用盛有 NaOH 溶液的洗气瓶进行尾气吸收
- B. 铜与硝酸反应主要生成 NO 时的硝酸浓度不大于 $8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 若不通 N_2 , 可能导致所得实验结果偏高
- D. 若通过直接滴定 A 中剩余酸的量 (掩蔽掉 Cu^{2+} 的干扰) 进行求算, 所得实验结果偏低



13. 用精炼铜漂浮阳极泥（主要成分为 BiAsO_4 、 SbAsO_4 ，含有少量 Ag 、 Au ）制备 Bi_2O_3 的工艺流程如下：



已知：①“转化”分两步进行，其第一步 BiOCl 转化为 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 。

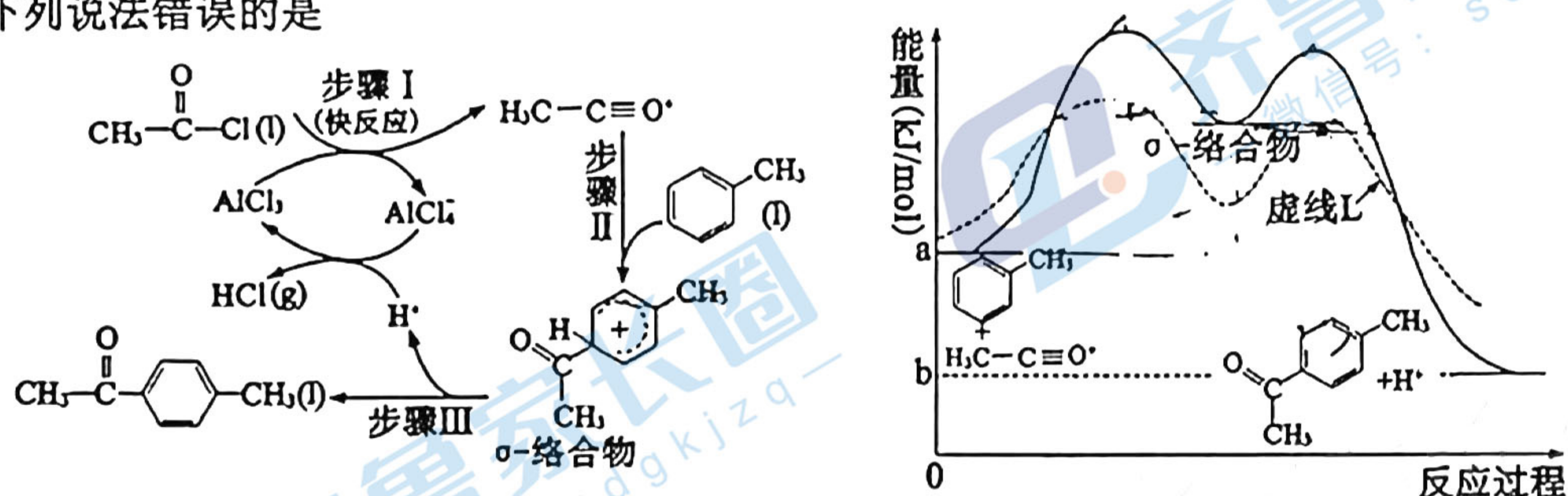
②常温下， $K_{\text{sp}}[\text{Bi}(\text{OH})_3]=4.0 \times 10^{-31}$ ， $\text{BiOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Bi}^{3+} + 2\text{OH}^- + \text{Cl}^-$ $K=1.6 \times 10^{-31}$ 。

下列说法错误的是

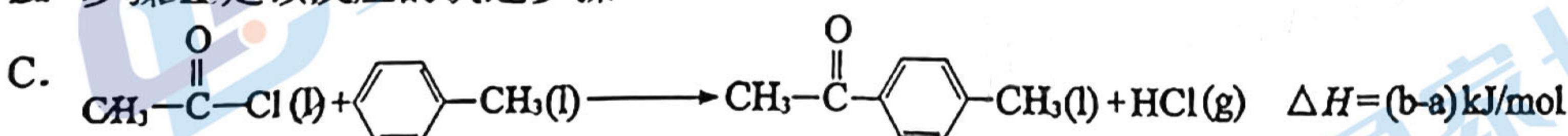
- A. “滤渣 1”的主要成分是 Ag 、 Au ，含砷废水主要成分是 Na_2AsO_4
 B. “水解”分离 Sb 和 Bi 的原理是 Sb^{3+} 的水解 pH 高于 Bi^{3+} 水解的 pH
 C. “转化”的总反应方程式为 $2\text{BiOCl} + 2\text{NaOH} = \text{Bi}_2\text{O}_3 + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 D. 当 BiOCl 恰好完全转化成 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 时，溶液 $c(\text{Cl}^-)=0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，此时溶液 $\text{pH}=12$

14. 甲苯与 CH_3COCl 在无水 AlCl_3 存在下发生反应，其反应机理及部分能量示意图如下。

下列说法错误的是



- A. AlCl_3 是该反应的催化剂
 B. 步骤 II 是该反应的决速步骤



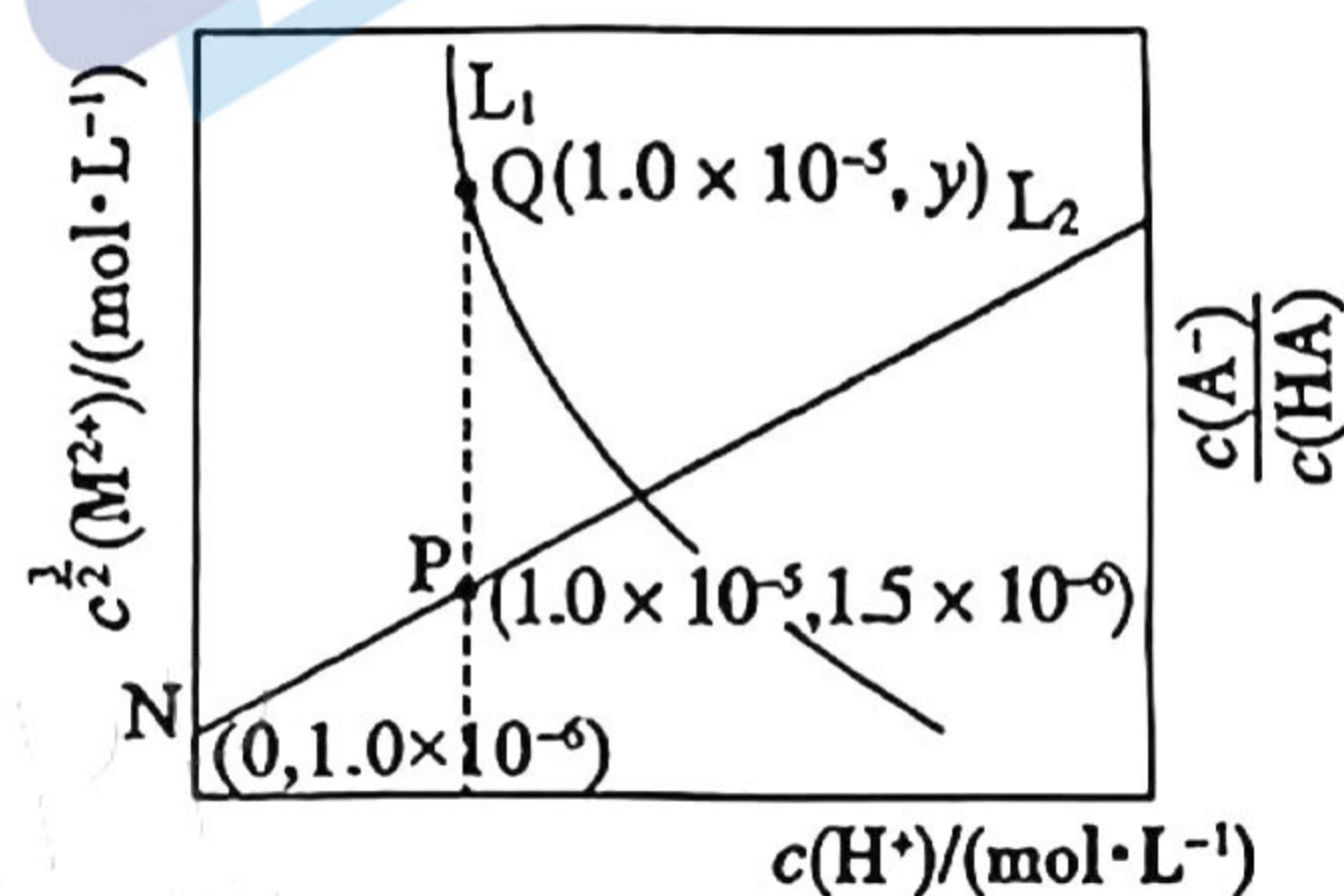
- D. 虚线 L 可表示 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CF}_3$ 与 CH_3COCl 的反应中能量的变化

15. HA 是一元弱酸，难溶盐 MA_2 的悬浊液中， M^{2+} 不发生水解。实验发现，298K 时，

$c^{\frac{1}{2}}(\text{M}^{2+}) \sim c(\text{H}^+)$ 、 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} \sim c(\text{H}^+)$ 的关系如图所示。

下列说法错误的是

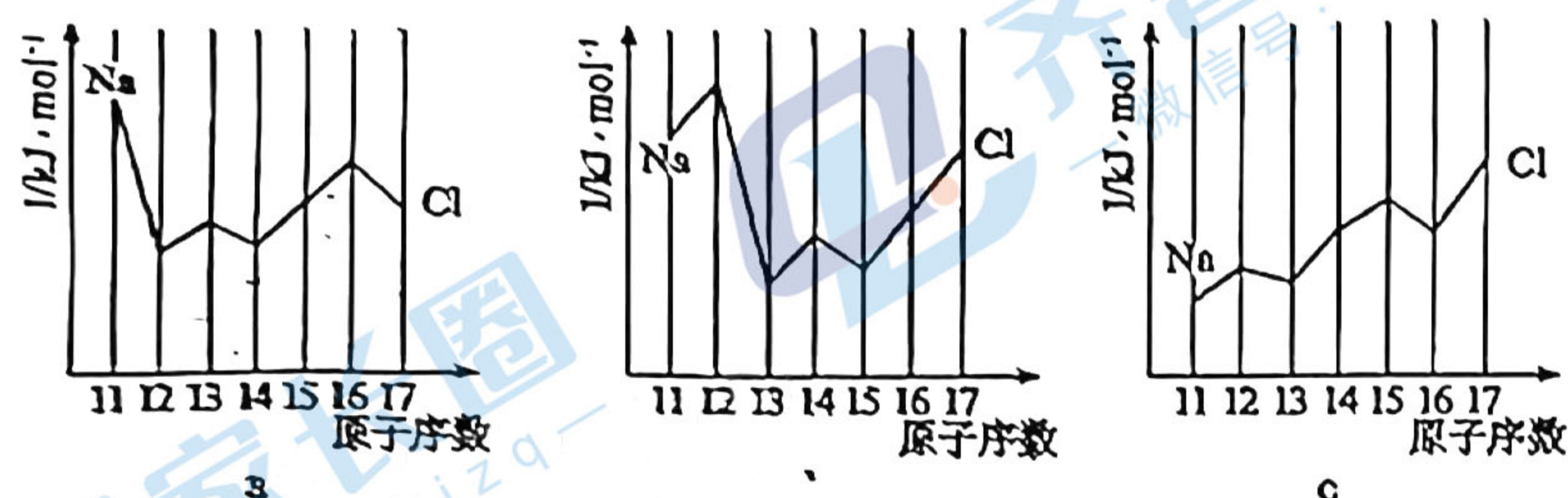
- A. L_2 表示 $c^{\frac{1}{2}}(\text{M}^{2+}) \sim c(\text{H}^+)$ 的关系
 B. $K_{\text{a}}(\text{HA})=2.0 \times 10^{-6}$
 C. $K_{\text{sp}}(\text{MA}_2)=4.0 \times 10^{-12}$
 D. $\gamma=2$



三、非选择题：本题共5小题，共60分。

16. (12分) 磷、钠、铁等元素形成的化合物在生产、科研中应用广泛。回答下列问题：

(1) 基态原子未成对电子数与基态P相同，且与Fe同周期的元素有_____种；第三周期主族元素部分电离能如图所示，其中a、b和c分别代表_____（填标号）。



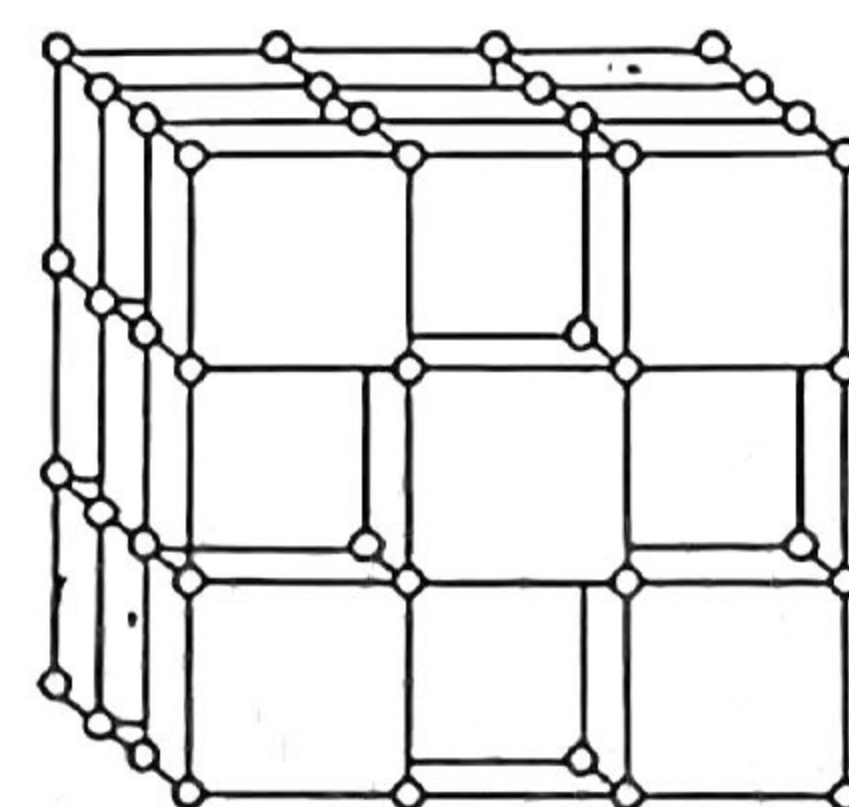
- A. a为 I_1 、b为 I_2 、c为 I_3 B. a为 I_3 、b为 I_2 、c为 I_1
C. a为 I_1 、b为 I_3 、c为 I_2 D. a为 I_2 、b为 I_3 、c为 I_1

(2) 锂离子电池正极材料 LiFePO_4 ，结构中 FeO_6 八面体与 PO_4 四面体共用氧原子形成稳定的三维通道，有利于 Li^+ 快速传输。 NaFePO_4 与 LiFePO_4 结构相似，但 NaFePO_4 不能用作钠离子电池正极材料，从原子结构角度分析可能的原因是_____。

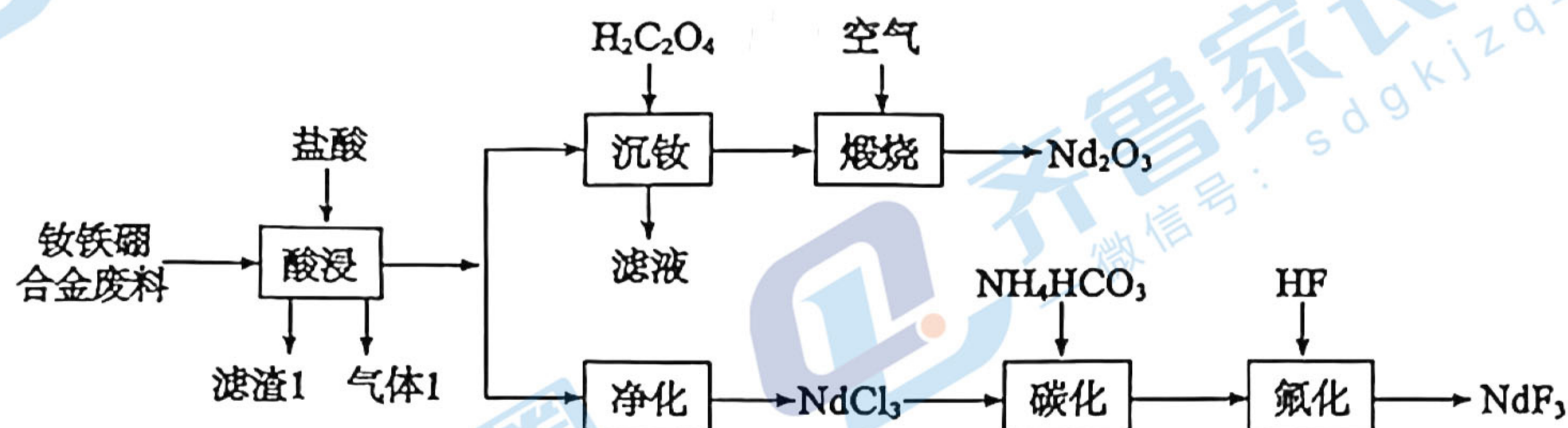
(3) $\text{PCl}_5 \cdot \text{AlCl}_3$ 能在有机溶剂中发生电离，生成空间结构相同的阴、阳离子，阳离子的化学式为_____，阴离子中心原子的杂化方式为_____。

(4) 常温下 H_3PO_4 黏度很大，温度升高，黏度降低，原因是_____。

(5) 在超高压下，金属钠和氦可形成化合物 $[\text{Na}^+]_x[\text{He}]_y[\text{e}_2^{2-}]_z$ 。该化合物中， Na^+ 按简单立方排布，形成 Na_8 立方体空隙（部分结构如图所示）， e_2^{2-} 和He交替填充在 Na_8 立方体的中心。晶体中与 Na^+ 配位的He原子数为_____；晶胞中Na-He间距为 $d \text{ nm}$ ，该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ；若将He取在晶胞顶点， e_2^{2-} 在晶胞中的分数坐标为 $(0,0,\frac{1}{2})$ 、 $(\frac{1}{2},0,0)$ 、_____和_____。



17. (12分) 回收稀土元素对促进稀土资源循环利用有十分重要的意义。利用钕铁硼合金废料制备 Nd_2O_3 和 NdF_3 的工艺流程如下：



已知：①钕能与盐酸发生反应，硼不与盐酸反应；钕离子可与 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 生成可溶性配合物。

② 25°C ，相关物质的 K_{sp} 见下表

物质	$\text{Nd}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	FeC_2O_4	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
K_{sp}	$1 \times 10^{-21.6}$	$1 \times 10^{-6.5}$	$1 \times 10^{-16.3}$	$1 \times 10^{-38.6}$

回答下列问题：

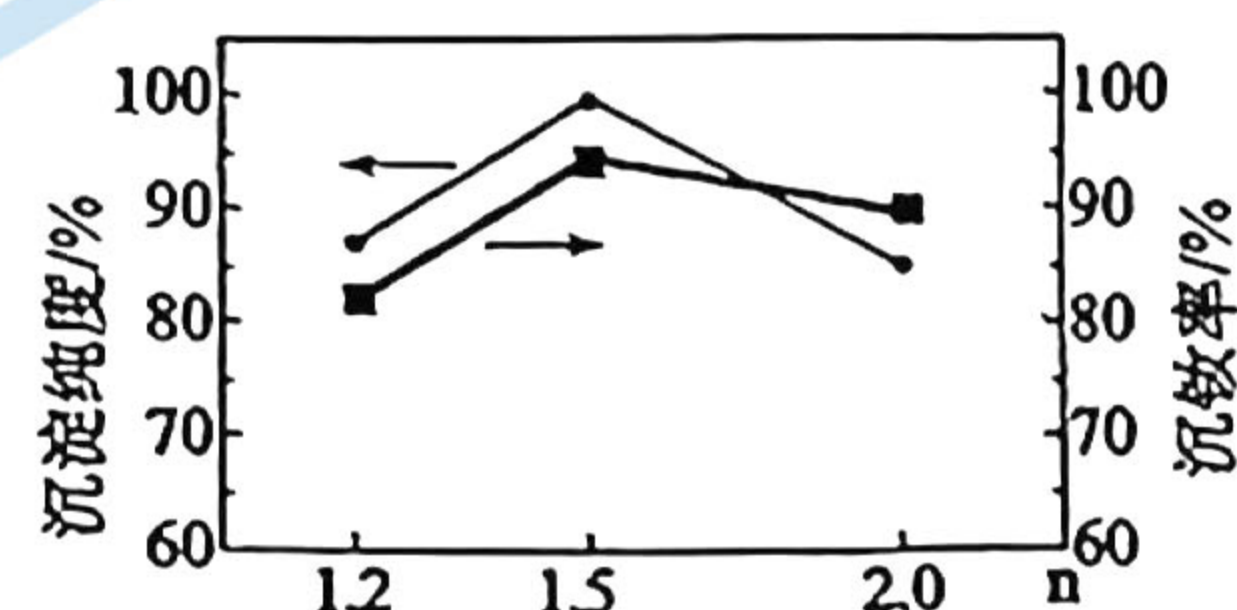
(1) 探究不同条件下，“酸浸”操作中钕、铁元素的浸出率，如下表所示。

序号	温度(℃)	盐酸(mol·L ⁻¹)	酒石酸浓度(g·L ⁻¹)	Fe的浸出率(%)	Nd的浸出率(%)
I	40	4	0	69.15	87.22
III	50	4	0	65.35	83.45
II	40	6	0	74.64	91.05
IV	40	6	50	71.54	93.62

①酒石酸的作用是_____。

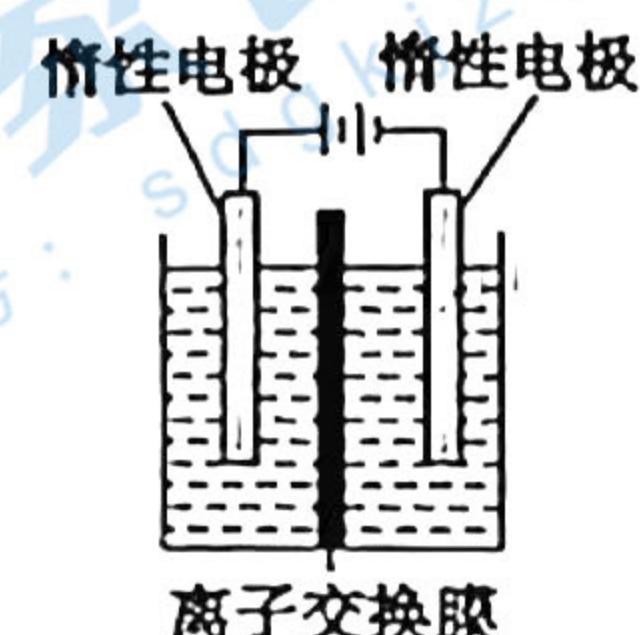
②温度升高钕浸出率降低，可能原因是_____。

(2)“沉钕”过程中，草酸用量对钕回收的影响如图所示，当草酸实际用量与理论计算量比值 n 大于 1.5 时，沉钕率和沉淀纯度均下降，其原因是_____；“沉钕”后的滤液可导入_____操作再利用（填操作单元的名称）；“沉钕”后的晶体在空气中充分煅烧的化学方程式为_____。

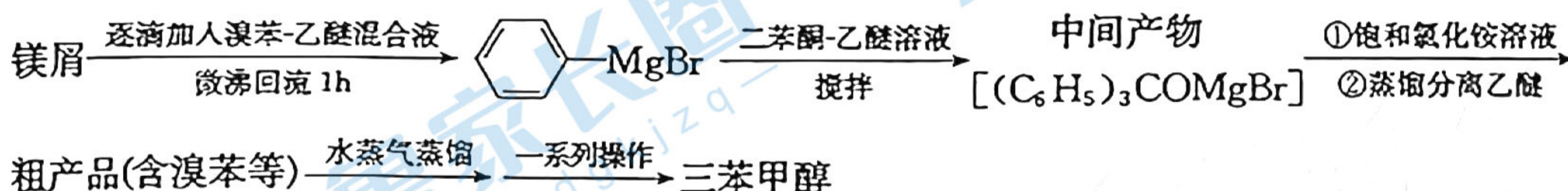


(3)“净化”时需先加入的试剂为_____（填化学式），再用氨水调溶液的 pH，则 pH 的理论最小值为_____（当溶液中某离子浓度 $c \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，可认为该离子沉淀完全）；“碳化”过程的离子方程式为_____。

(4)利用膜电解技术（装置如图所示），以 NdCl_3 溶液为原料制备 $\text{Nd}(\text{OH})_3$ ，电解时通过膜的离子主要为_____。



18. (12 分) 三苯甲醇 $[(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{COH}]$ 是一种重要的有机合成中间体，制备流程如下



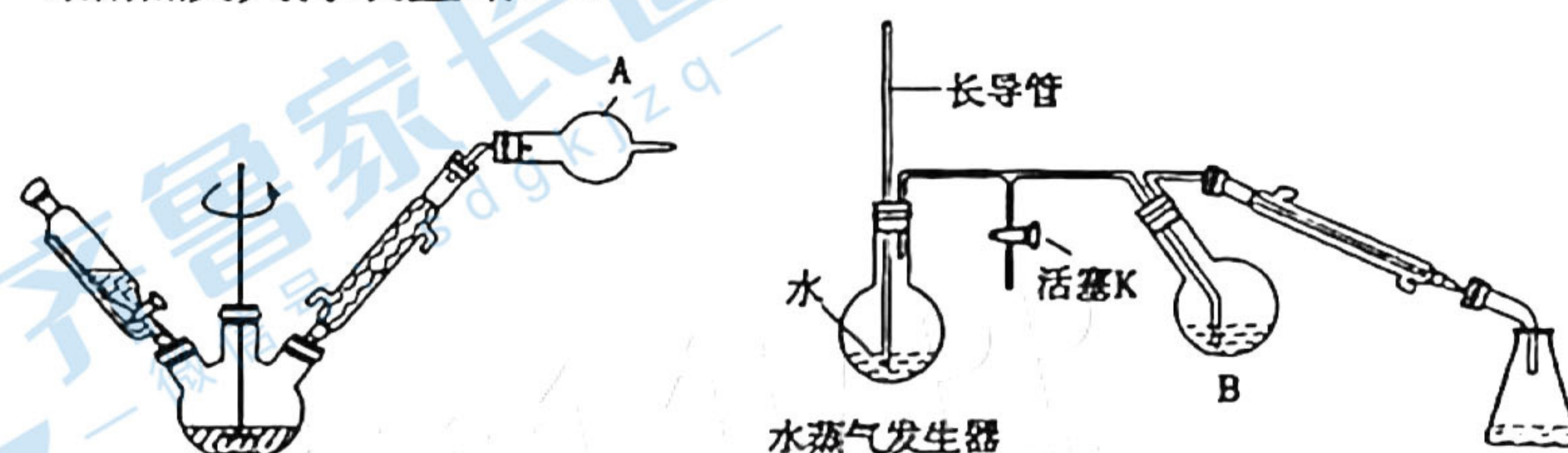
已知：I. RMgBr (R-表示烃基) 能与水、二氧化碳、氧气、卤代烃、酮反应。如：



III. 几种物质的物理性质如下表：(*表示溴苯与水形成的共沸物沸点)

物质	熔点(℃)	沸点(℃)	溶解性
三苯甲醇	164.2	380	不溶于水，易溶于乙醇
乙醚	-116.3	34.6	微溶于水
溴苯	-30.7	156.2 (92.8*)	不溶于水，易溶于乙醚

实验装置如下（加热及夹持装置略）。



回答下列问题:

(1) 装置 A 中的试剂为_____。

(2) 制备 $\text{C}_6\text{H}_5\text{MgBr}$ 时, 乙醚除作溶剂外, 另一个作用是_____; 若溴苯-乙醚混合液滴加过快, 生成的主要副产物为_____ (写结构简式)。

(3) 用饱和 NH_4Cl 溶液代替水与中间产物反应, 能避免产生难溶的 $\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$, 加入饱和 NH_4Cl 溶液反应的离子方程式为_____。

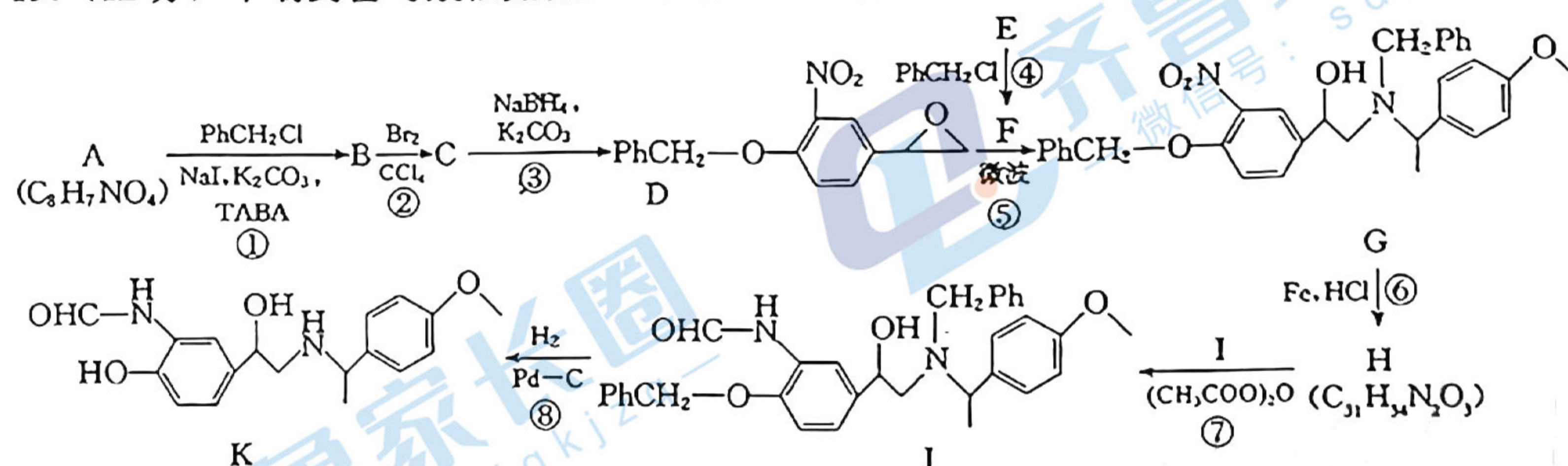
(4) 水蒸气蒸馏过程中若出现堵塞, 长导管中液面上升, 应进行的操作是_____。

(5) 当_____ (填实验现象) 时, 表明水蒸气蒸馏完成; 装置 B 中的物质经_____ (填操作名称) 分离出产品, 再向产品中加入_____ 进行重结晶进一步提纯 (填标号)。

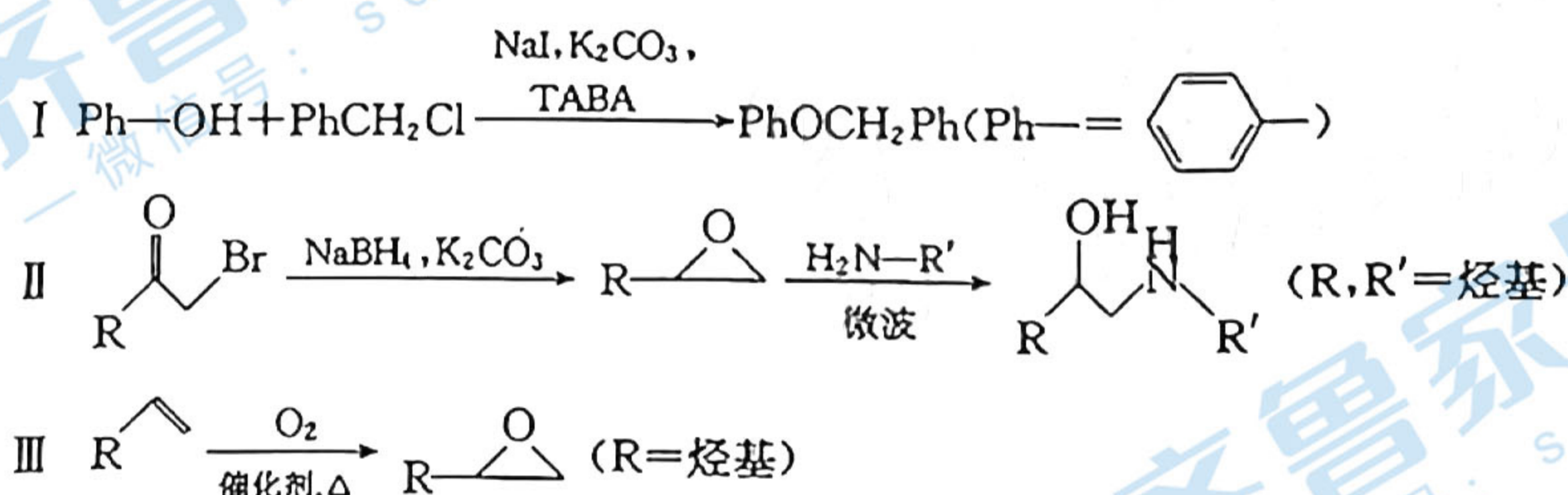
A. NaOH 溶液 B. 水 C. 稀盐酸 D. 乙醇

(6) 计算产率: 反应中投加 0.10 mol 溴苯、0.08 mol 二苯酮, 经纯化、干燥后得 13.0 g 产品 [$M(\text{三苯甲醇}) = 260 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$], 则三苯甲醇的产率为_____。

19. (12 分) 平喘药富马酸福莫特罗中间体 K 的合成路线如下:



已知:



回答下列问题:

(1) A 的结构简式为_____; 符合下列条件的 A 的同分异构体有_____种。

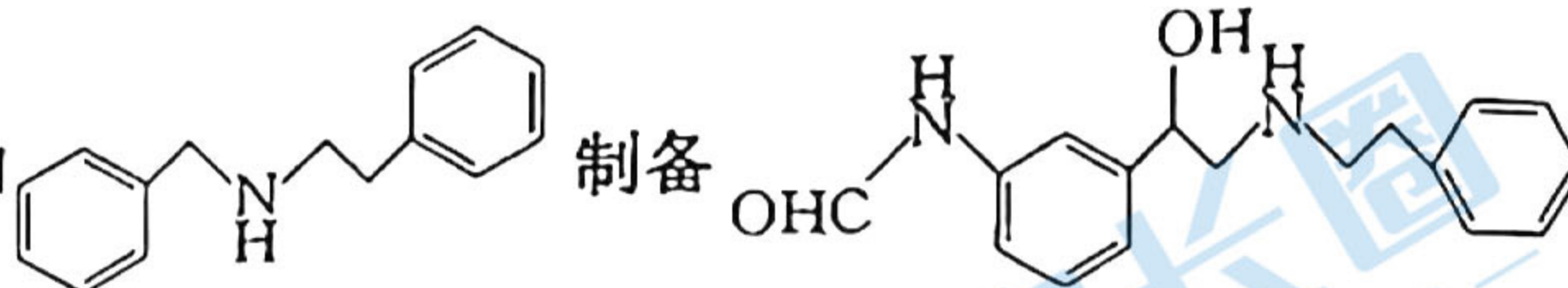
①有 $-\text{NH}_2$ ②能与 NaOH 按物质的量之比 1:4 发生反应

(2) 写出反应②的化学方程式_____。

(3) 反应④的目的是_____, 反应⑥的反应类型为_____。

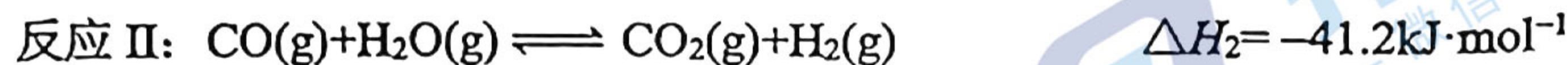
(4) H 中含氧官能团有_____种, I 的结构简式为_____。

(5) 综合上述信息, 写出由间硝基苯乙烯和



的合成路线。

20. (12 分) 氢能将在实现“双碳”目标中起到重要作用, 乙醇与水催化重整制氢发生以下反应。



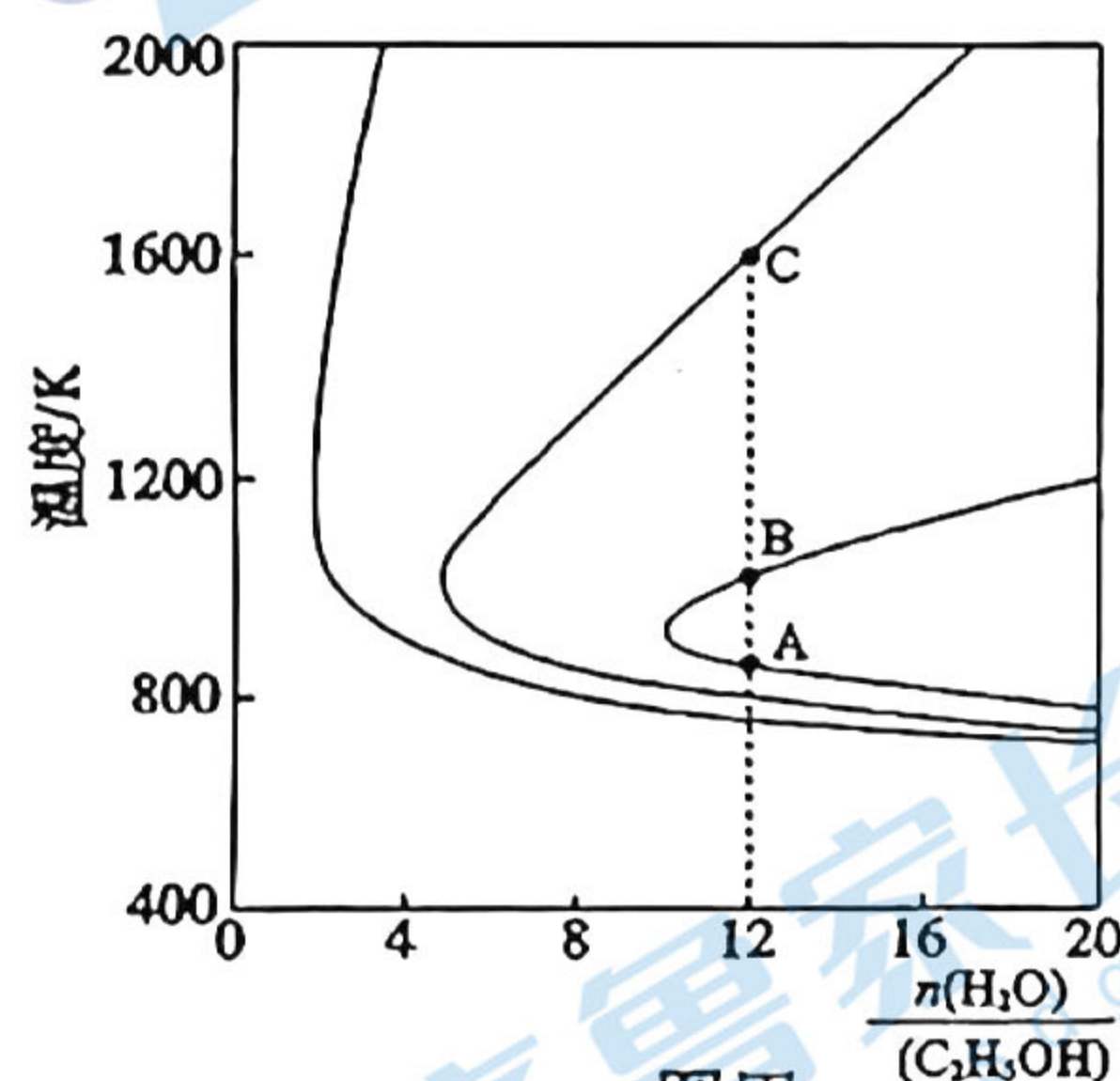
回答下列问题:

(1) $\Delta H_3 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

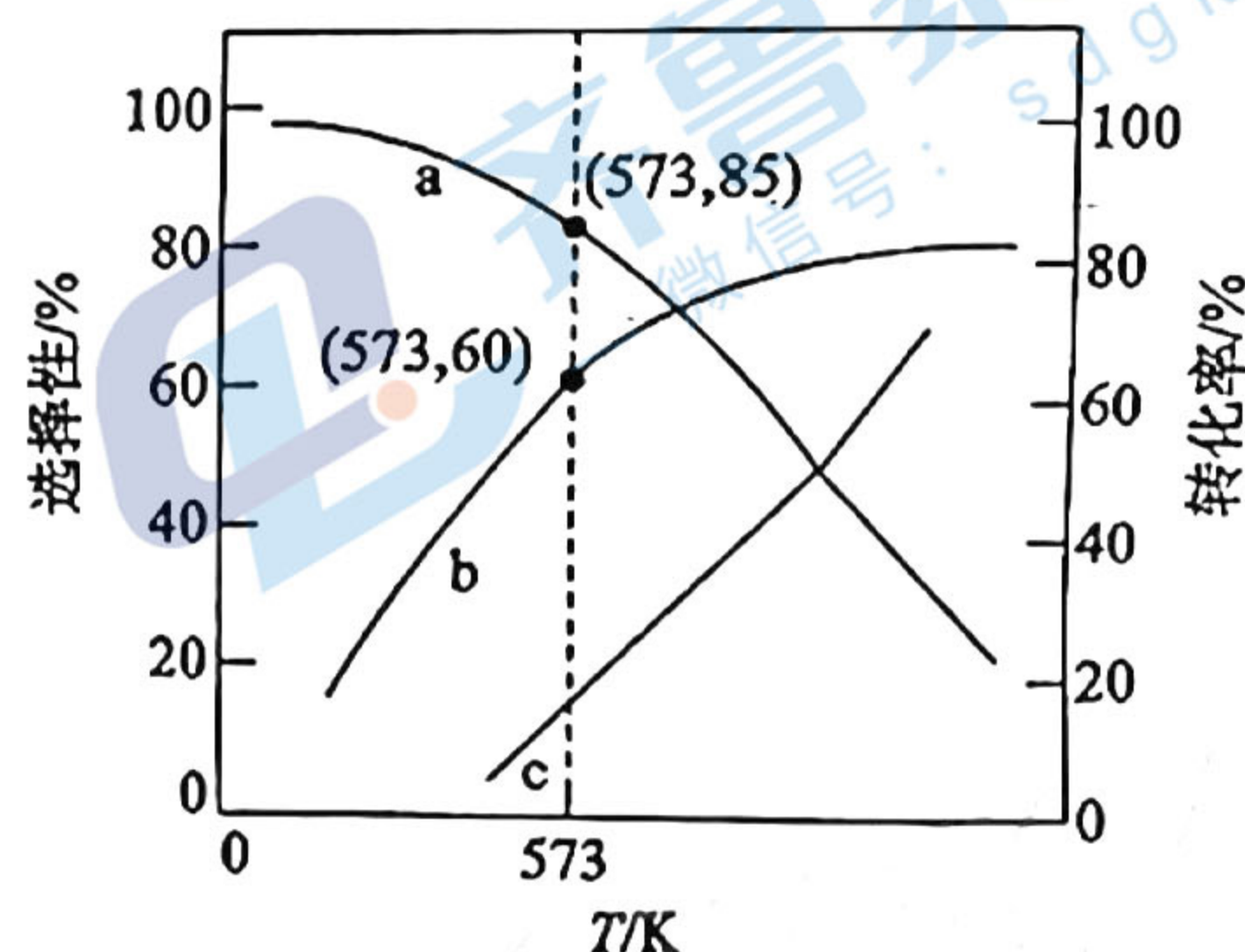
(2) 压强为 100 kPa, H_2 的平衡产率与温度、起始时 $\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}$ 的关系如图甲所示, 每条曲线表示 H_2 相同的平衡产率。

① 产率: B 点 _____ C 点 (填 >、= 或 <)

② A、B 两点 H_2 产率相等的原因是 _____



图甲



图乙

(3) 压强为 100 kPa 下, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 投料比 1:3 发生上述反应, 平衡时 CO_2 和 CO 的选择性、乙醇的转化率随温度的变化曲线如图乙所示 [已知: CO 的选择性 = $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{生成}}(\text{CO}) + n_{\text{生成}}(\text{CO}_2)}$]

① 表示 CO_2 选择性的曲线是 _____ (填标号);

② 573K 时, 生成氢气的体积分数为 _____ (保留 2 位有效数字, 下同);

③ 573K 时, 反应 II 的标准平衡常数 $K^\theta = \frac{\frac{p(\text{CO}_2)}{p^\theta} \times \frac{p(\text{H}_2)}{p^\theta}}{\frac{p(\text{CO})}{p^\theta} \times \frac{p(\text{H}_2\text{O})}{p^\theta}}$, 其中 p^θ 为标准压强 (100 kPa), $p(\text{CO}_2)$ 、

$p(\text{H}_2)$ 、 $p(\text{CO})$ 和 $p(\text{H}_2\text{O})$ 为各组分的平衡分压, 则 $K^\theta =$ _____. (已知: 分压 = 总压 $\times$ 该组分的物质的量分数)

(4) 已知 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CaCO}_3(\text{s})$ $\Delta H = -178.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 向重整体系中加入适量多孔 CaO , 该做法的优点是 _____。