

高三化学

2020.11

注意事项:

1. 答题前, 考生务必先将答题卡上的学校、年级、班级、姓名、准考证号用黑色字迹签字笔填写清楚, 并认真核对条形码上的准考证号、姓名, 在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。
2. 本次考试所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑, 如需改动, 用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写, 要求字体工整、字迹清楚。
3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答, 超出答题区域书写的答案无效, 在试卷、草稿纸上答题无效。
4. 本试卷共 100 分。考试时间 90 分钟。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Mn 55 Fe 56

第一部分 选择题 (共 42 分)

下列各题的四个选项中, 只有一个选项符合题意。(每小题 3 分, 共 42 分)

1. 用于制备下列物质的材料中, 主要成分不属于有机高分子的是

			
A. 有机玻璃	B. 橡胶	C. 聚丙烯	D. 铜

2. 下列应用不涉及氧化还原反应的是

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| A. 用硫磺为原料制备硫酸 | B. 用合成氨实现人工固氮 |
| C. 用 NaHCO_3 治疗胃酸过多 | D. 电解饱和食盐水制备 NaOH |

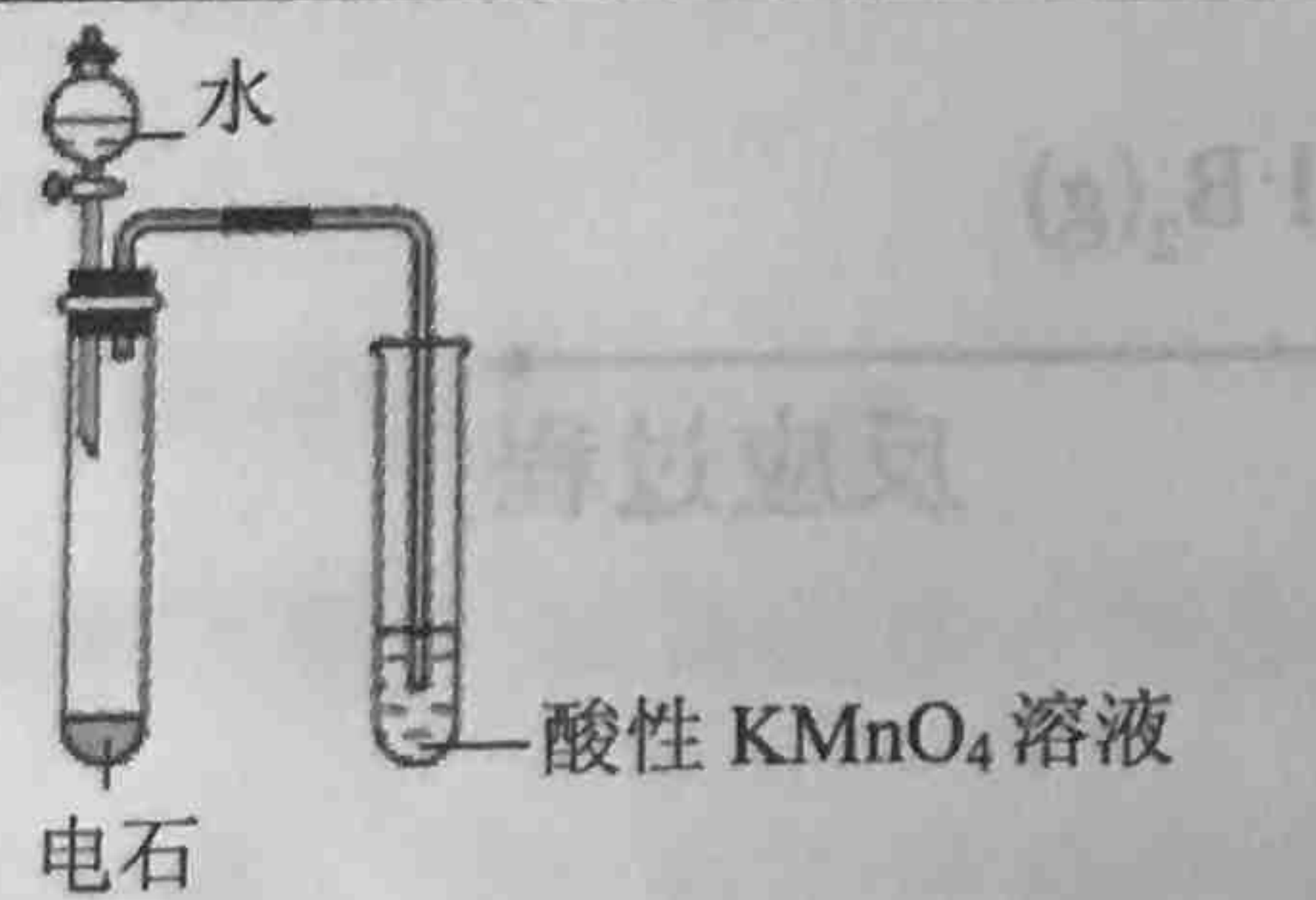
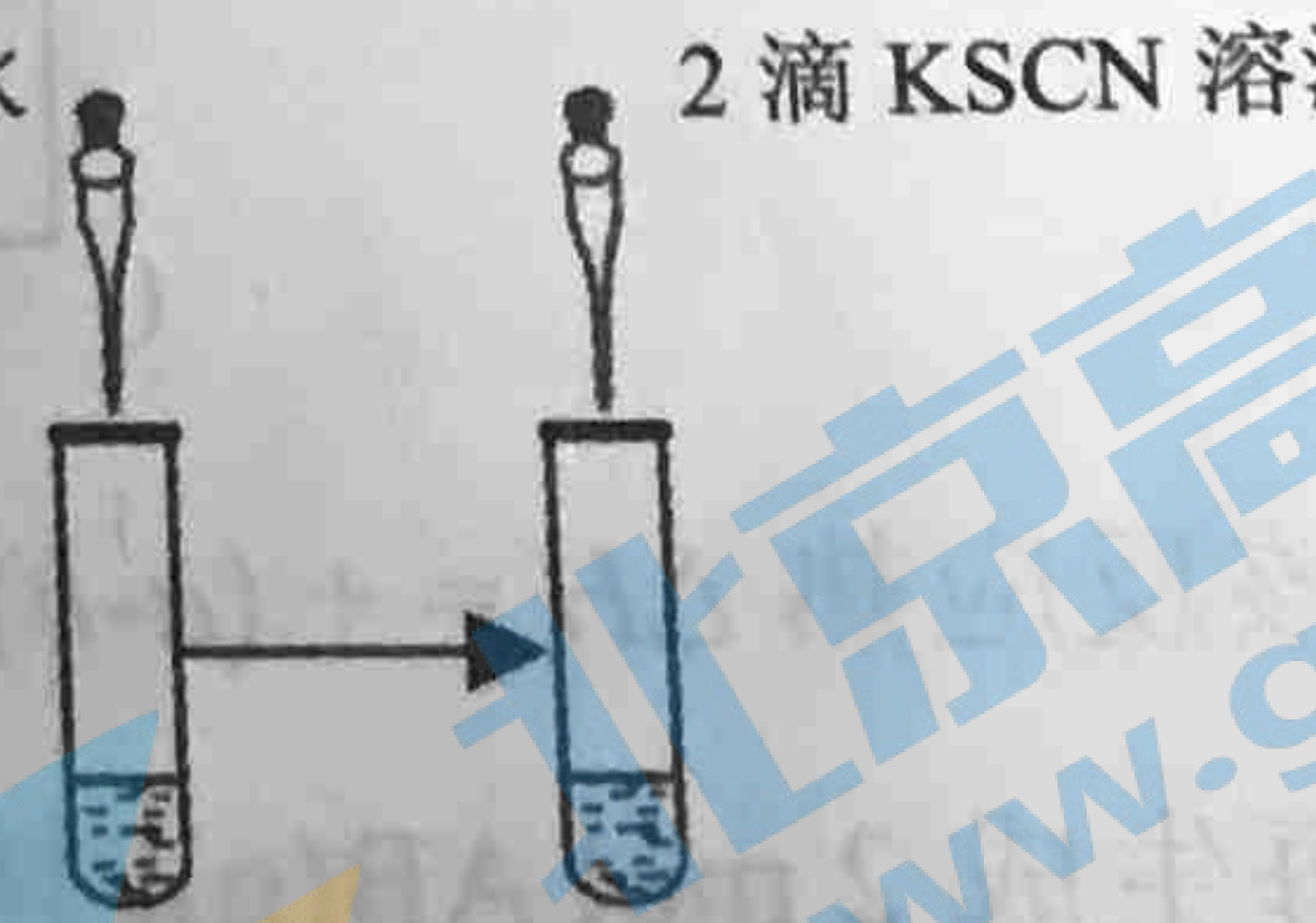
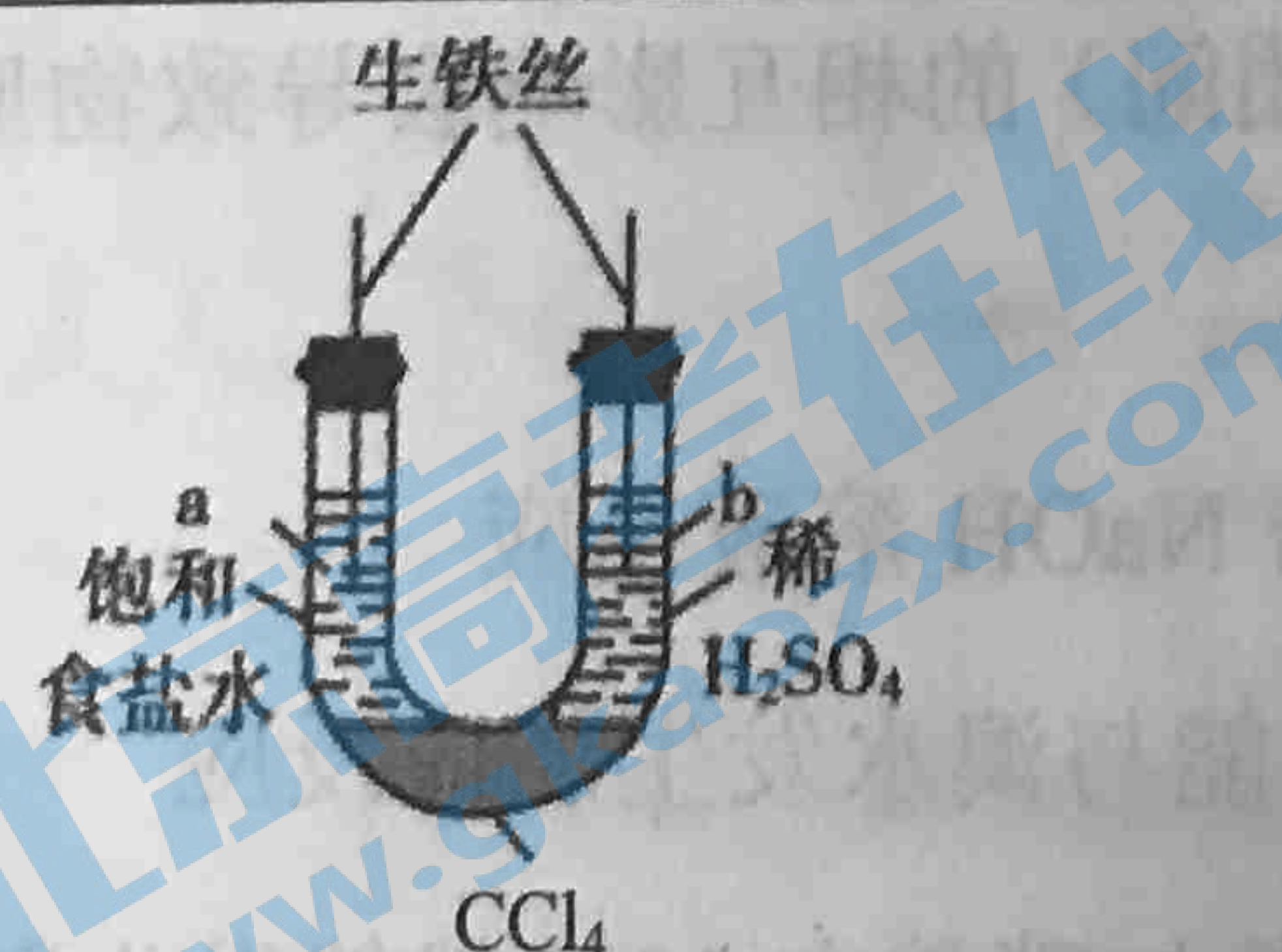
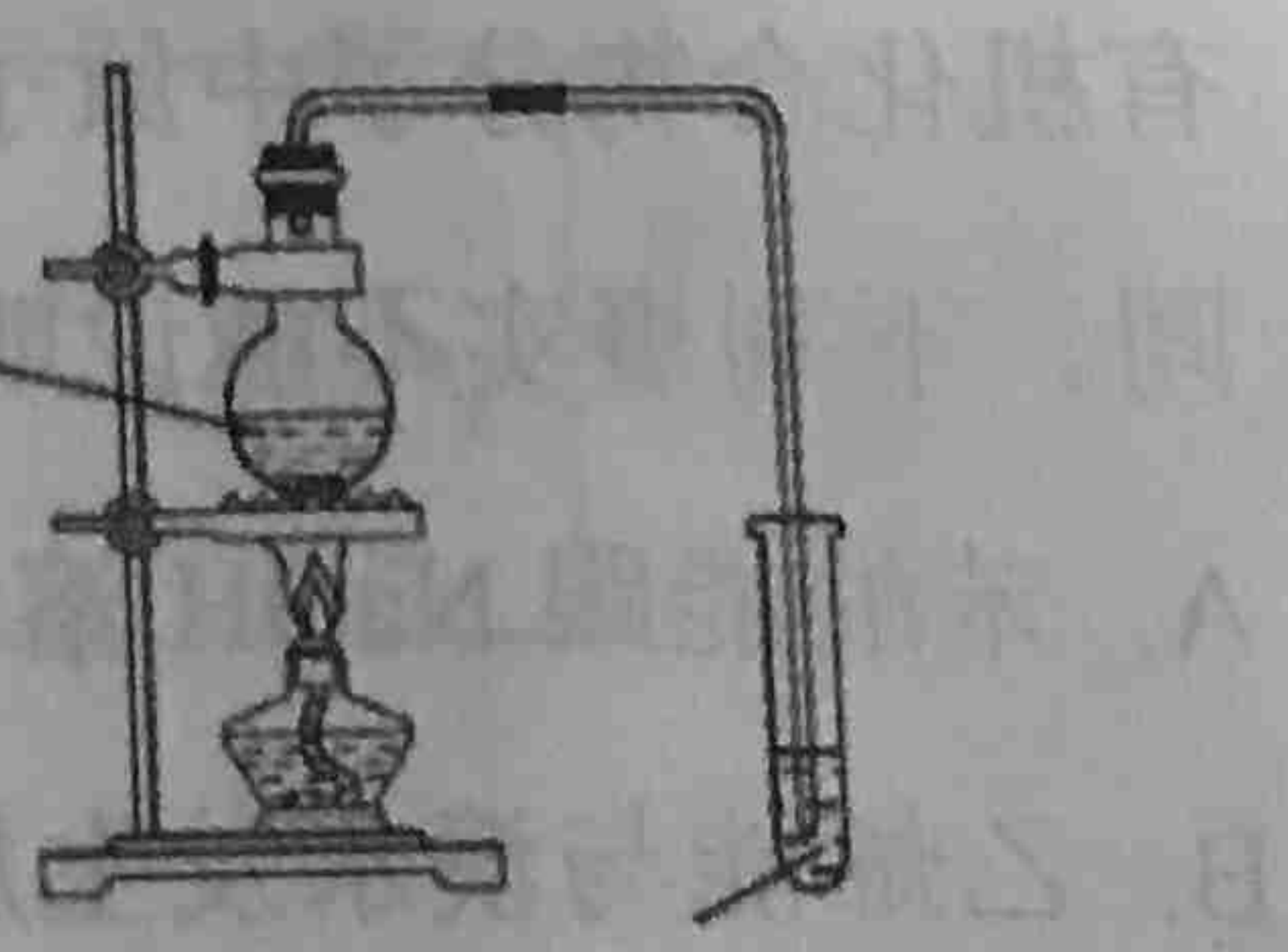
3. 下列物质的应用中, 利用了物质氧化性的是

- | | |
|---------------|-----------------|
| A. 氨——作制冷剂 | B. 漂粉精——作游泳池消毒剂 |
| C. 甘油——作护肤保湿剂 | D. 二氧化硫——作红酒添加剂 |

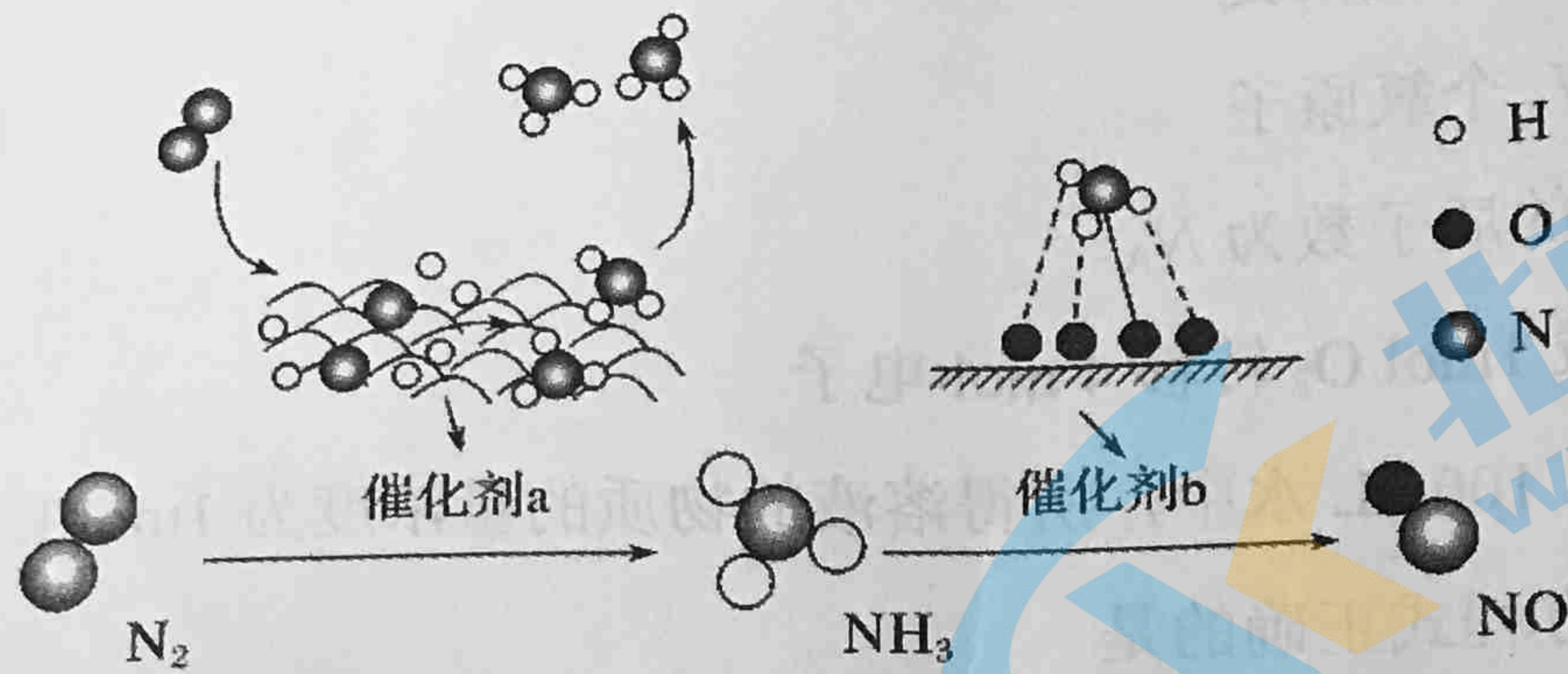
4. 已知 $^{88}_{38}\text{Sr}$ 位于 IIA 族, 下列有关 Sr 的说法不正确的是

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| A. $^{88}_{38}\text{Sr}$ 的中子数为 38 | B. 最高化合价为 +2 |
| C. 原子半径: $\text{Sr} > \text{Ca}$ | D. 氢氧化物为强碱 |

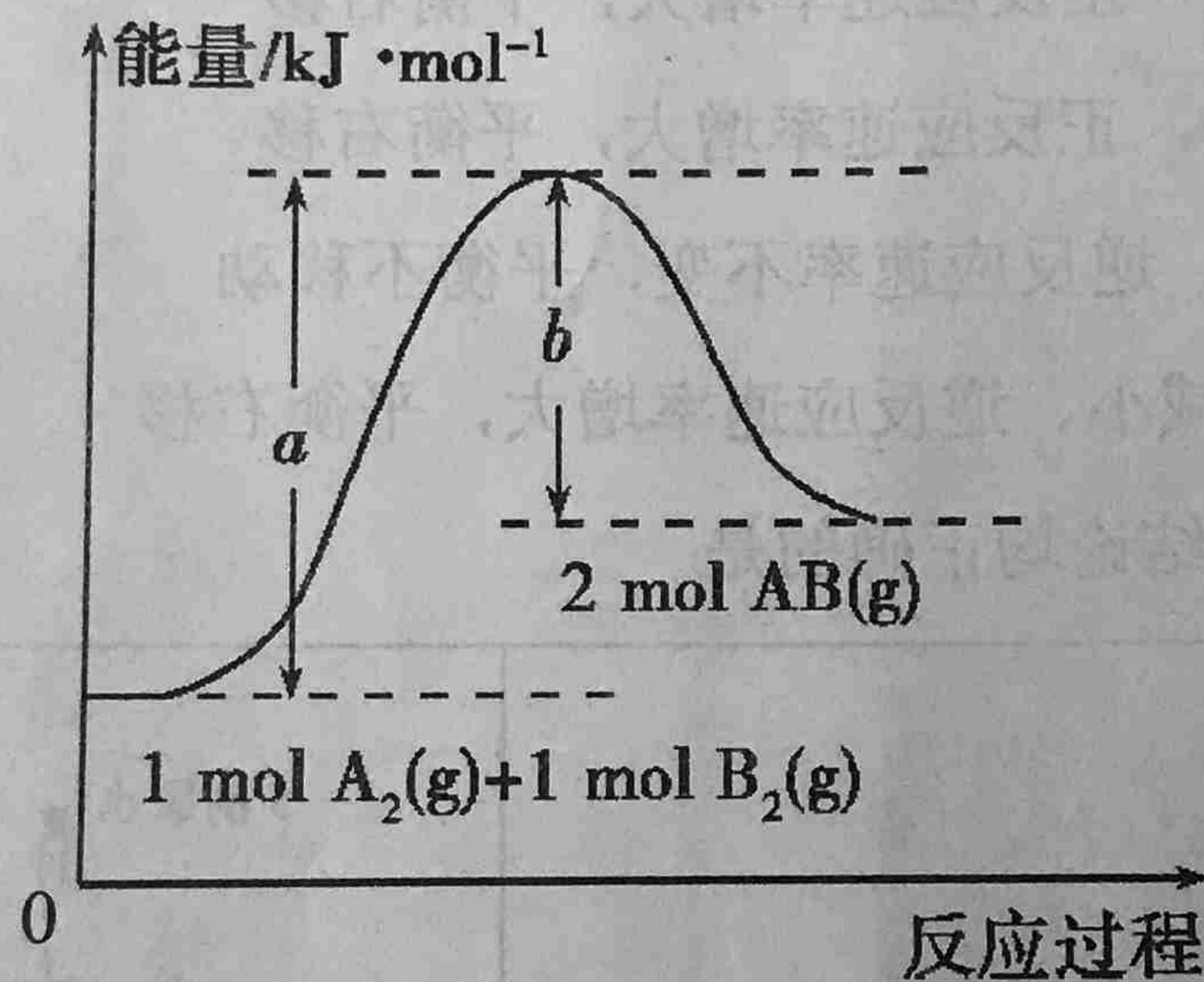
5. 反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ ，是潜艇中氧气来源之一。用 N_A 表示阿伏加德罗常数，下列说法正确的是
- A. 22.4L O_2 含 $2N_A$ 个氧原子
- B. 1.8g H_2O 含有的质子数为 N_A
- C. 反应中每生成 1mol O_2 转移 4 mol 电子
- D. 4g NaOH 溶于 100mL 水中，所得溶液的物质的量浓度为 1mol/L
6. 下列解释事实的方程式正确的是
- A. 钢铁发生吸氧腐蚀，负极反应为： $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- B. 用浓硝酸除去试管内壁上附着的铜： $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 酸性条件下，用 H_2O_2 将 I^- 转化为 I_2 ： $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{OH}^-$
- D. 利用明矾做混凝剂净水： $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
7. 关于一定条件下的化学平衡： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列说法正确的是
- A. 恒温恒容时充入 H_2 ，正反应速率增大，平衡右移
- B. 恒温恒容时充入 He ，正反应速率增大，平衡右移
- C. 压缩体积加压，正、逆反应速率不变，平衡不移动
- D. 升温，正反应速率减小、逆反应速率增大，平衡右移
8. 下列实验操作、现象和结论均正确的是

 <p>KMnO₄ 溶液褪色</p>	 <p>试管中溶液变红</p>
<p>A. 乙炔具有还原性</p>	<p>B. 待测液中含 Fe^{2+}</p>
 <p>一段时间后，a 管液面高于 b 管液面</p>	 <p>KMnO₄ 溶液褪色</p>
<p>C. a 管发生吸氧腐蚀，b 管发生析氢腐蚀</p>	<p>D. 检验溴乙烷消去反应产物</p>

9. 氮及其化合物的转化过程如图所示。下列分析合理的是

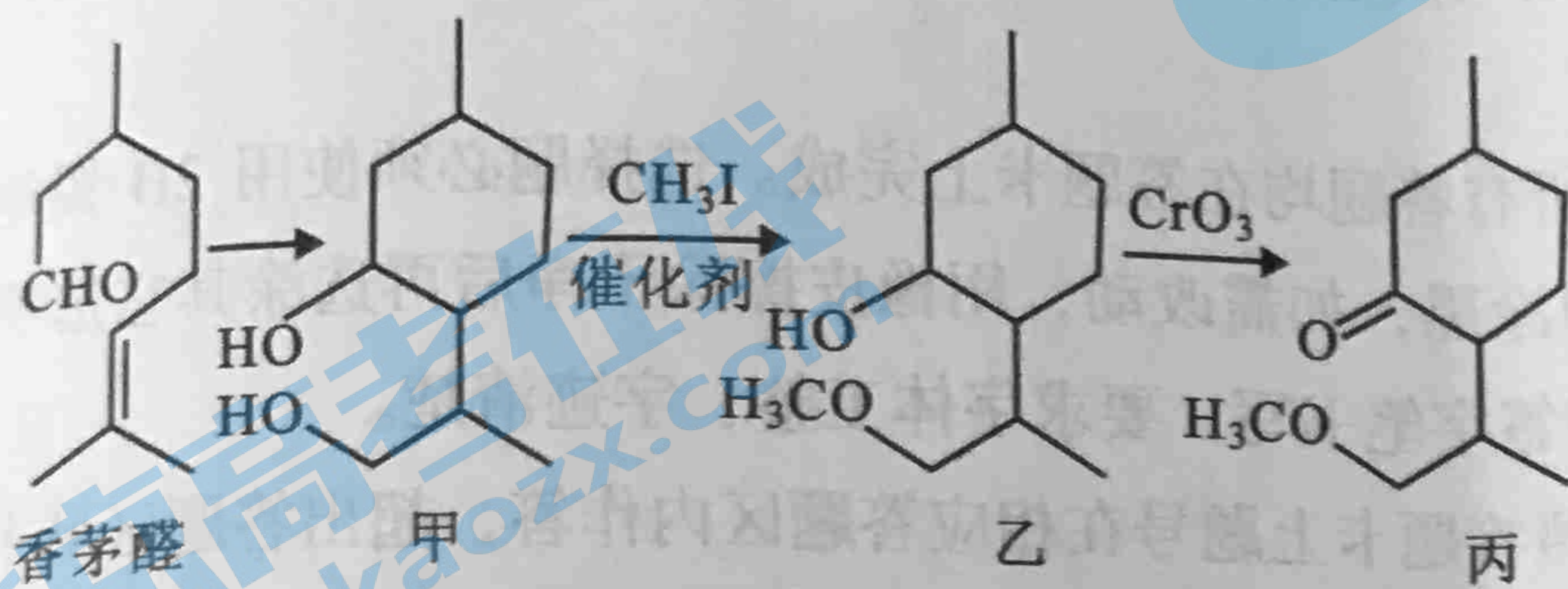


- A. 催化剂 a、b 能提高反应的平衡转化率
 B. 在催化剂 b 表面形成氮氧键时不涉及电子转移
 C. 催化剂 a 表面发生了非极性共价键的断裂和极性共价键的形成
 D. 如果向容器中加入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 ，最终可以生成 2 mol NH_3
10. 已知化学反应 $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ 的能量变化曲线如图所示，下列叙述正确的是



- A. 该反应热 $\Delta H = +(a-b) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 B. 每生成 2 mol $AB(g)$ 时吸收 $b \text{ kJ}$ 能量
 C. 该反应中反应物的总能量高于生成物的总能量
 D. 断裂 1 mol $A-A$ 键和 1 mol $B-B$ 键时放出 $a \text{ kJ}$ 能量
11. 有机化合物分子中原子间（或原子与原子团间）的相互影响会导致物质化学性质的不同。下列事实不能说明上述观点的是
- A. 苯酚能跟 $NaOH$ 溶液反应，乙醇不能与 $NaOH$ 溶液反应
 B. 乙烯能与溴水发生加成反应，而乙烷不能与溴水发生加成反应
 C. 苯与硝酸在 $50-60^\circ\text{C}$ 发生取代反应，甲苯与硝酸在 30°C 就能发生取代反应
 D. 甲苯能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，而甲基环己烷不能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

12. 25℃时, 下列有关电解质溶液的说法正确的是
- A. 加水稀释 0.1mol/L 氨水, 溶液中 $c(H^+) \cdot c(OH^-)$ 和 $c(H^+)/c(OH^-)$ 均不变
 - B. 配制 $Fe(NO_3)_2$ 溶液时, 为了防止 Fe^{2+} 水解可向溶液中加入适量的稀硝酸
 - C. 向盐酸中滴加氨水至溶液呈中性, 所得溶液中 $c(NH_4^+) = c(Cl^-)$
 - D. 向 CH_3COOH 溶液中加入少量 CH_3COONa 固体, 溶液的 pH 降低
13. 中国科学院上海有机化学研究所人工合成青蒿素, 其部分合成路线如下:



下列说法正确的是

- A. “乙→丙”发生了消去反应
- B. 香茅醛不存在顺反异构现象
- C. 甲分子遇浓溴水产生白色沉淀
- D. 香茅醛能与 1mol 氢气发生加成反应

14. 室温下, 某兴趣小组用下图装置在通风橱中进行如下实验:

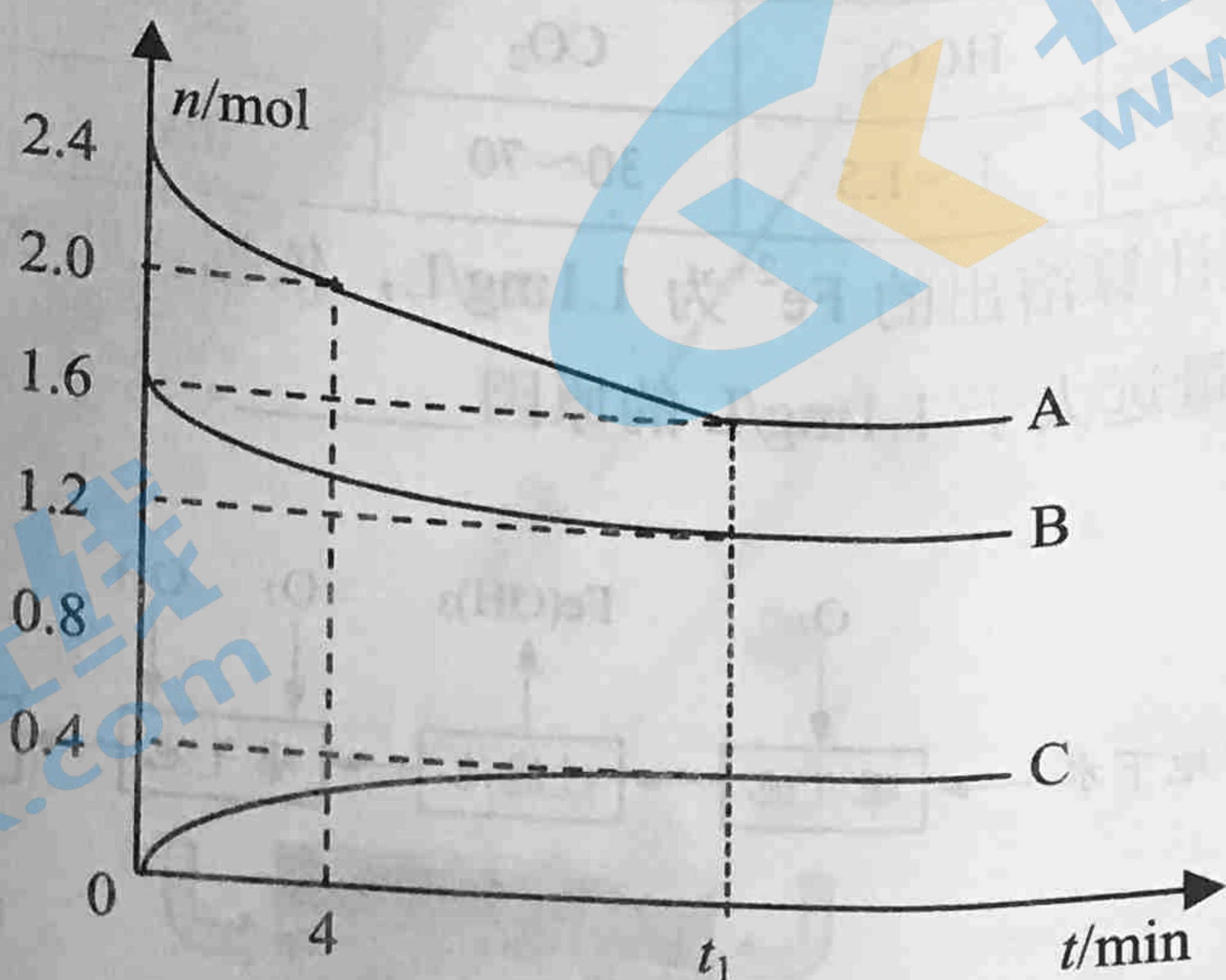
实验	现象
	<p>试管 I 中开始无明显现象, 逐渐有微小气泡生成, 越来越剧烈, 液面上方出现浅红棕色气体, 溶液呈蓝色</p>
	<p>试管 II 中剧烈反应, 迅速生成大量红棕色气体, 溶液呈绿色。之后向绿色溶液中持续通入 N_2, 溶液变为蓝色</p>

下列说法正确的是

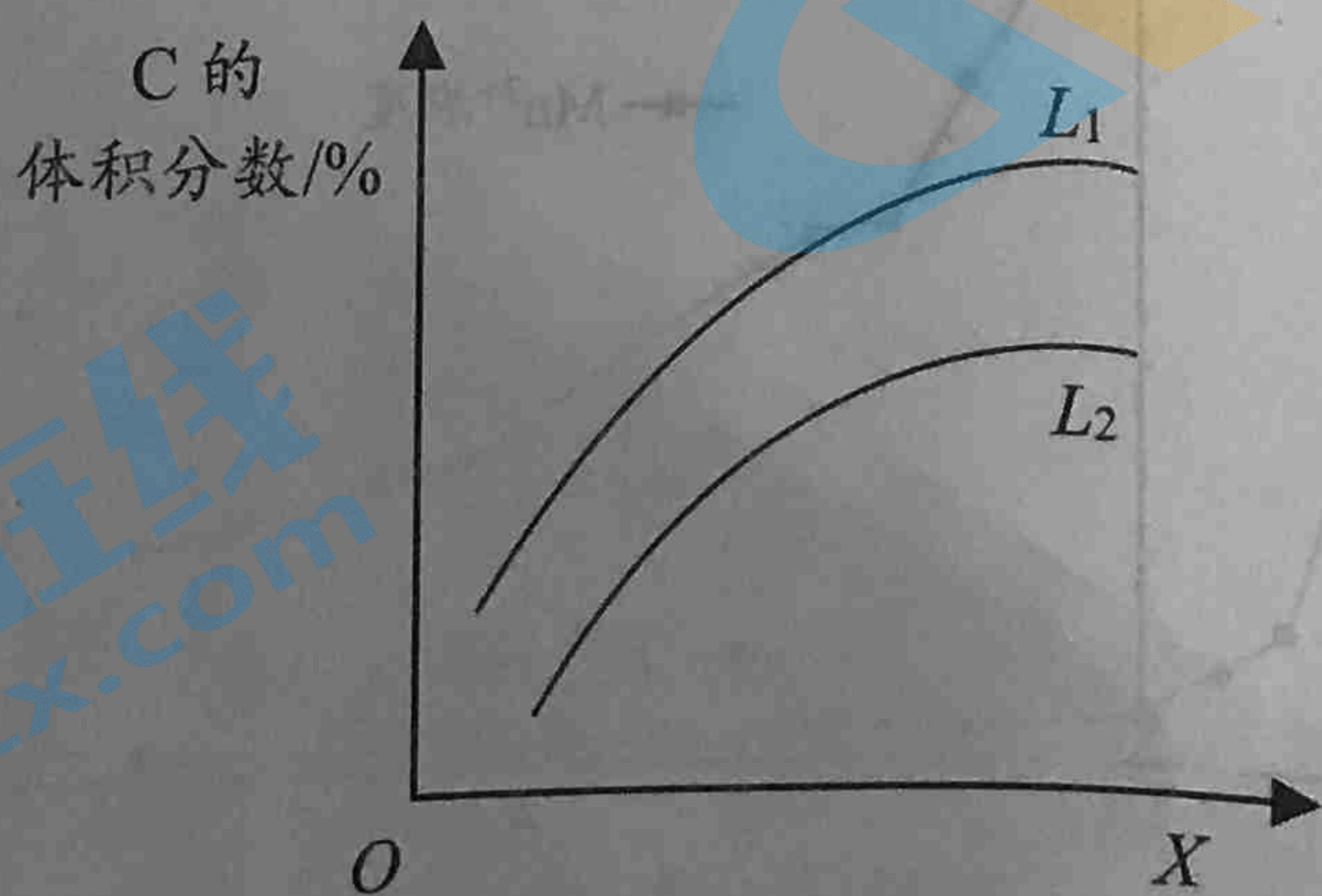
- A. 试管 I 中浅红棕色气体为 NO_2 , 由硝酸还原生成
- B. 等质量的 Cu 完全溶解时, I 中消耗的 HNO_3 更多
- C. 换成 Fe 之后重复实验, 依然是试管 II 中反应更剧烈
- D. 试管 II 中反应后溶液颜色与试管 I 中的不同, 是由于溶有 NO_2

第二部分 非选择题 (共 58 分)

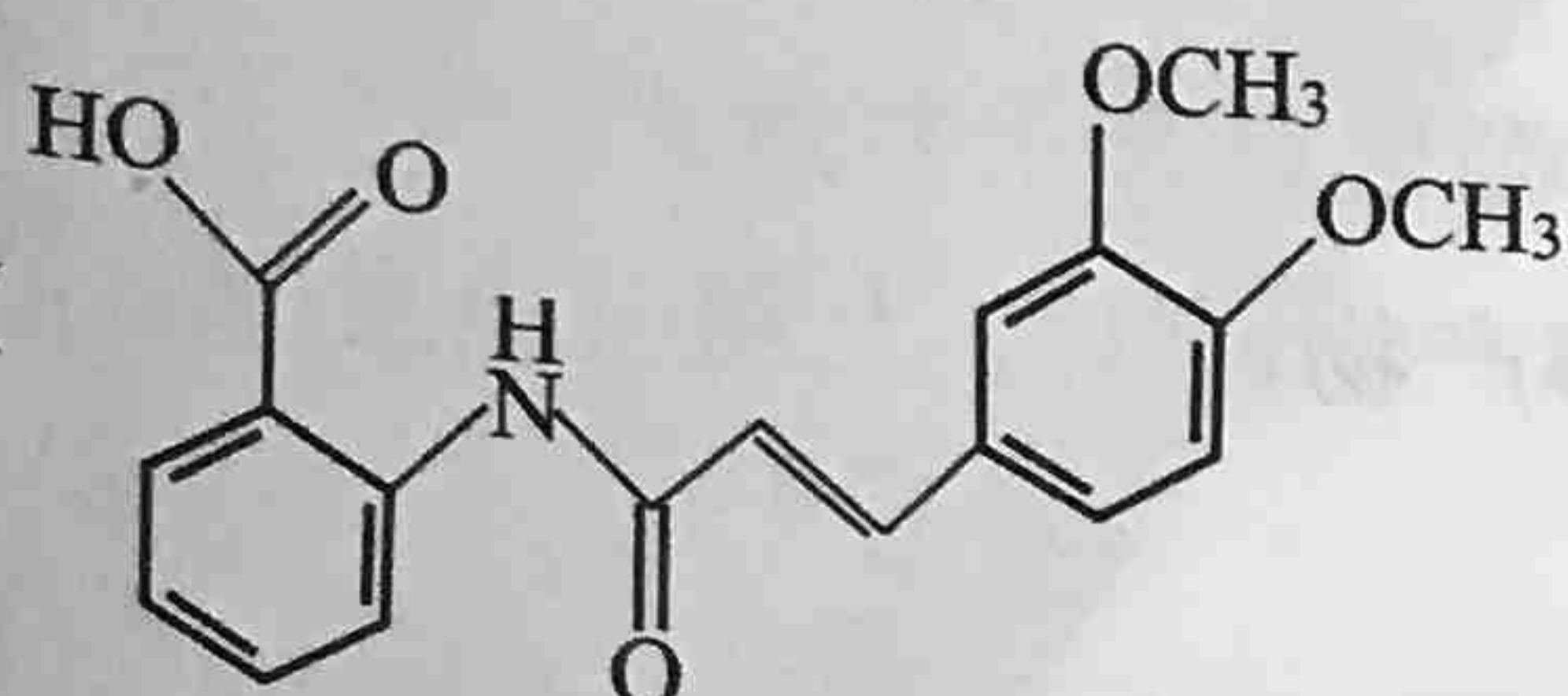
15. $T^{\circ}\text{C}$ 时, 在一个体积为 2L 的容器中, A 气体与 B 气体反应生成 C 气体, 反应过程中 A、B、C 的变化如图所示。



- (1) 写出反应的化学方程式_____。
- (2) 0~4min 时, A 的平均反应速率为_____。
- (3) 已知: $K(300^{\circ}\text{C}) > K(350^{\circ}\text{C})$, 该反应是_____ (填“吸热”或“放热”) 反应。
- (4) $T^{\circ}\text{C}$ 时, 反应的平衡常数为_____ (保留到小数点后两位)。
- (5) 到达平衡时 B 的转化率为_____。
- (6) 如图是上述反应平衡混合气中 C 的体积分数随温度或压强变化的曲线, 图中 L_1 (L_2)、 X 分别代表温度或压强。其中 X 代表的是_____ (填“温度”或“压强”)。判断 L_1 _____ L_2 (填“>”或“<”), 理由是_____。

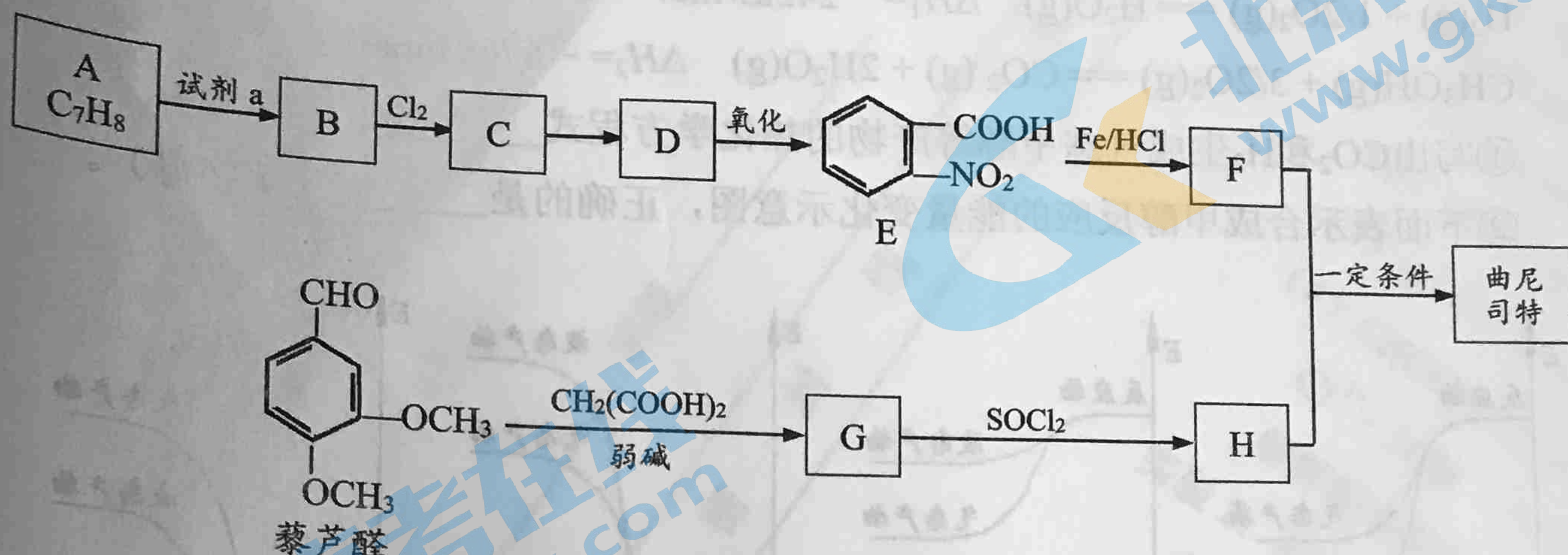


16. 曲尼司特 (

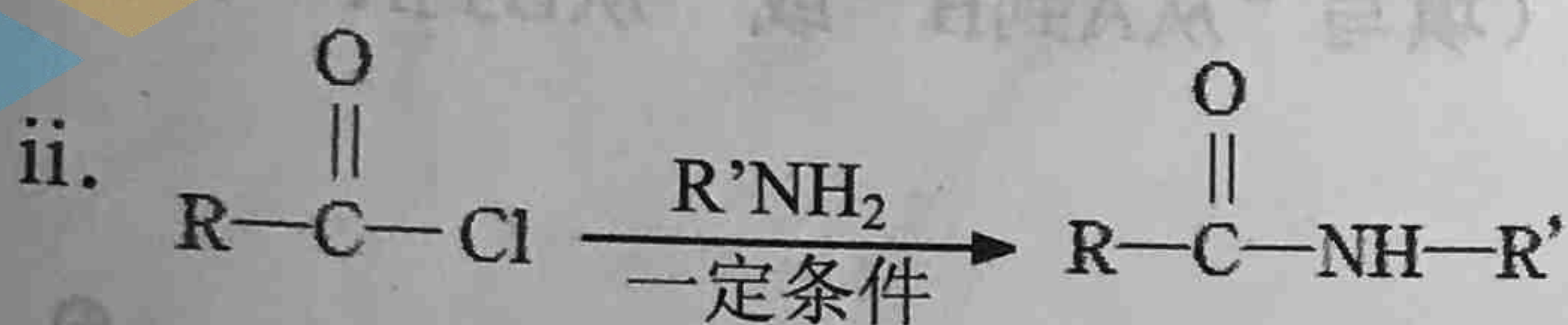
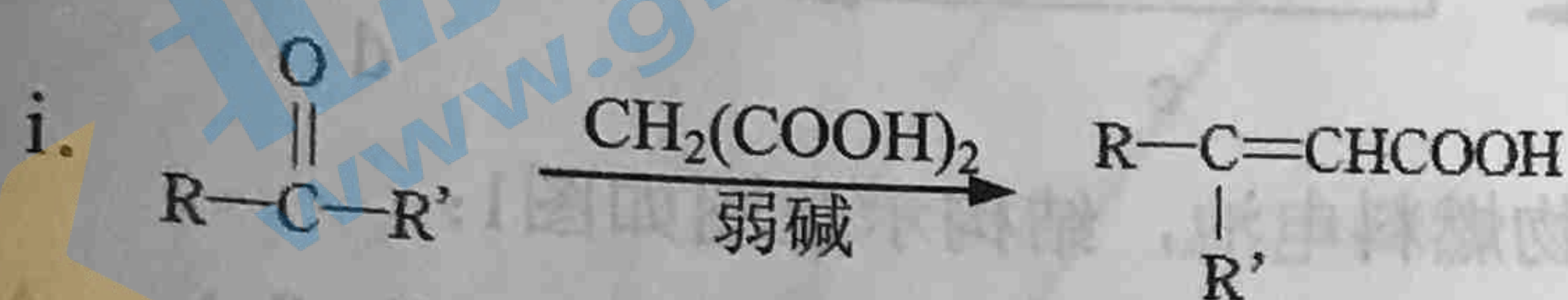


) 可用于预防性治疗过敏性鼻炎, 合成路线

如图所示:



已知:



(1) E 分子中的含氧官能团名称是_____。

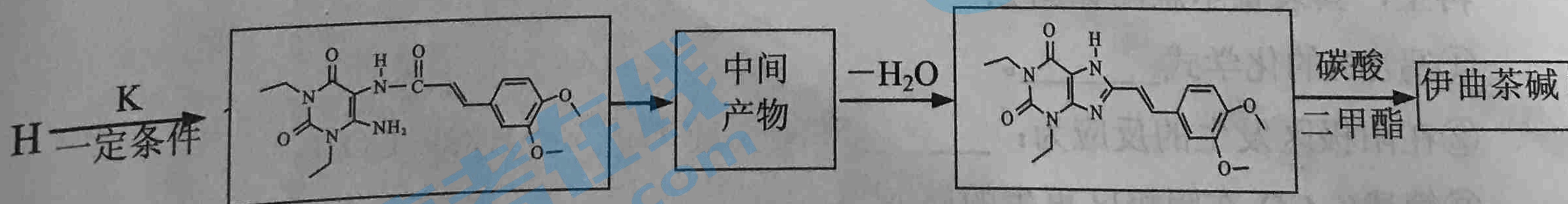
(2) 试剂 a 是_____。

(3) C → D 的反应方程式为_____。

(4) 写出一定条件下用 F 制备高分子的反应方程式_____。

(5) H 具有顺反异构, 写出 H 的顺式异构体的结构简式_____。

(6) H 是重要的有机合成中间体, 以 H 为原料合成伊曲茶碱的路线如下。

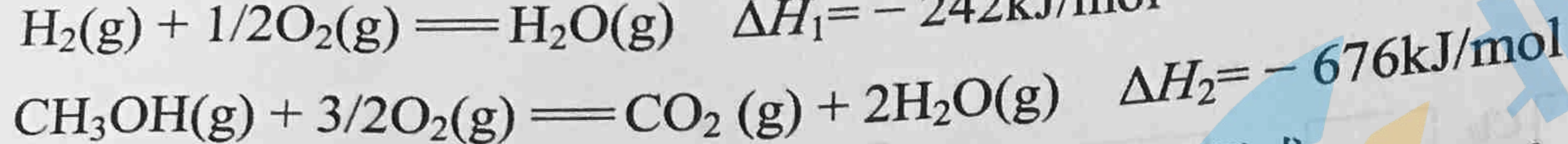
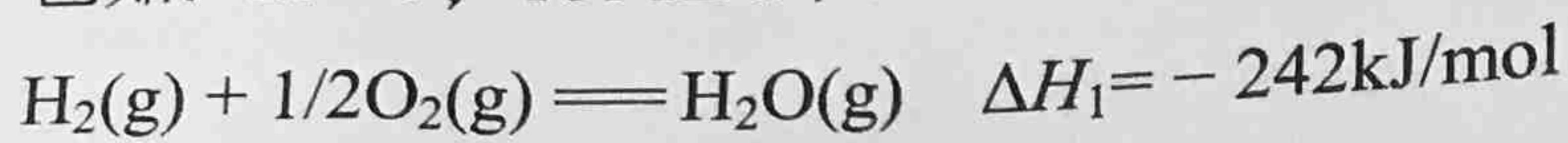


K 的结构简式为_____。中间产物的结构简式为_____。

17. 减少 CO₂ 的排放，合理利用 CO₂ 使其资源化具有重要意义。

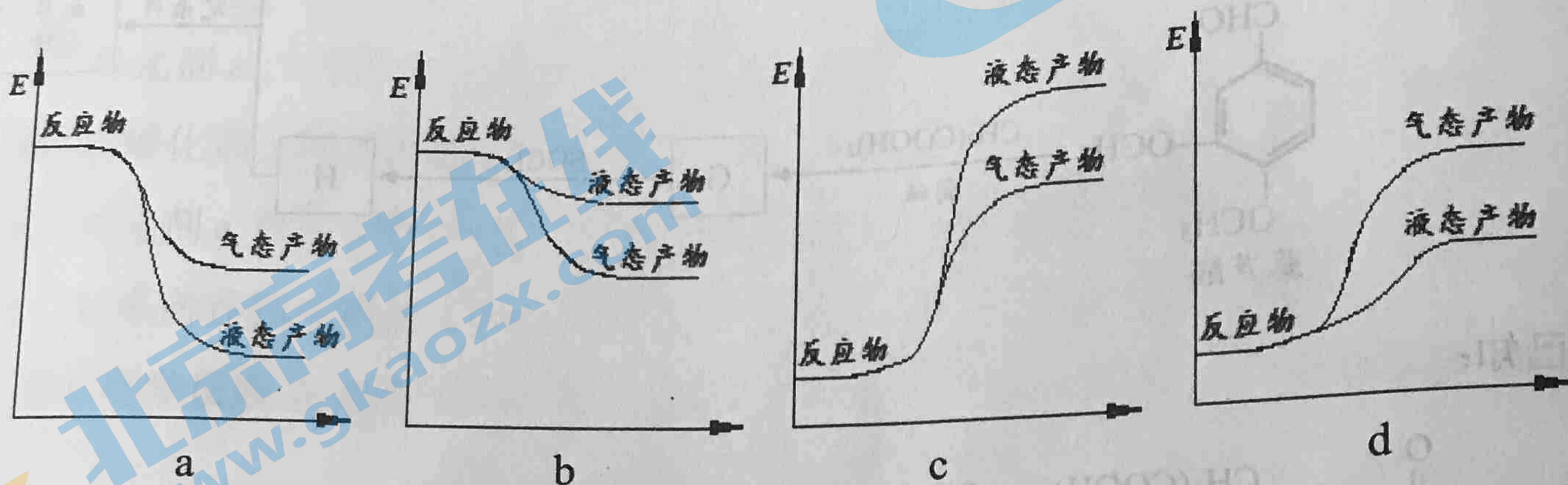
(1) CO₂ 和 H₂ 在一定条件下反应生成甲醇等产物，工业上利用该反应合成甲醇。

已知：25 °C，101 KPa 下：



① 写出 CO₂ 和 H₂ 生成气态甲醇等产物的热化学方程式_____。

② 下面表示合成甲醇反应的能量变化示意图，正确的是_____（填字母）。



③ 工业上用合成得到的甲醇制成微生物燃料电池，结构示意图如图1：

该电池外电路电子的流动方向为_____（填写“从A到B”或“从B到A”）。A 电极附近甲醇发生的电极反应式为_____。

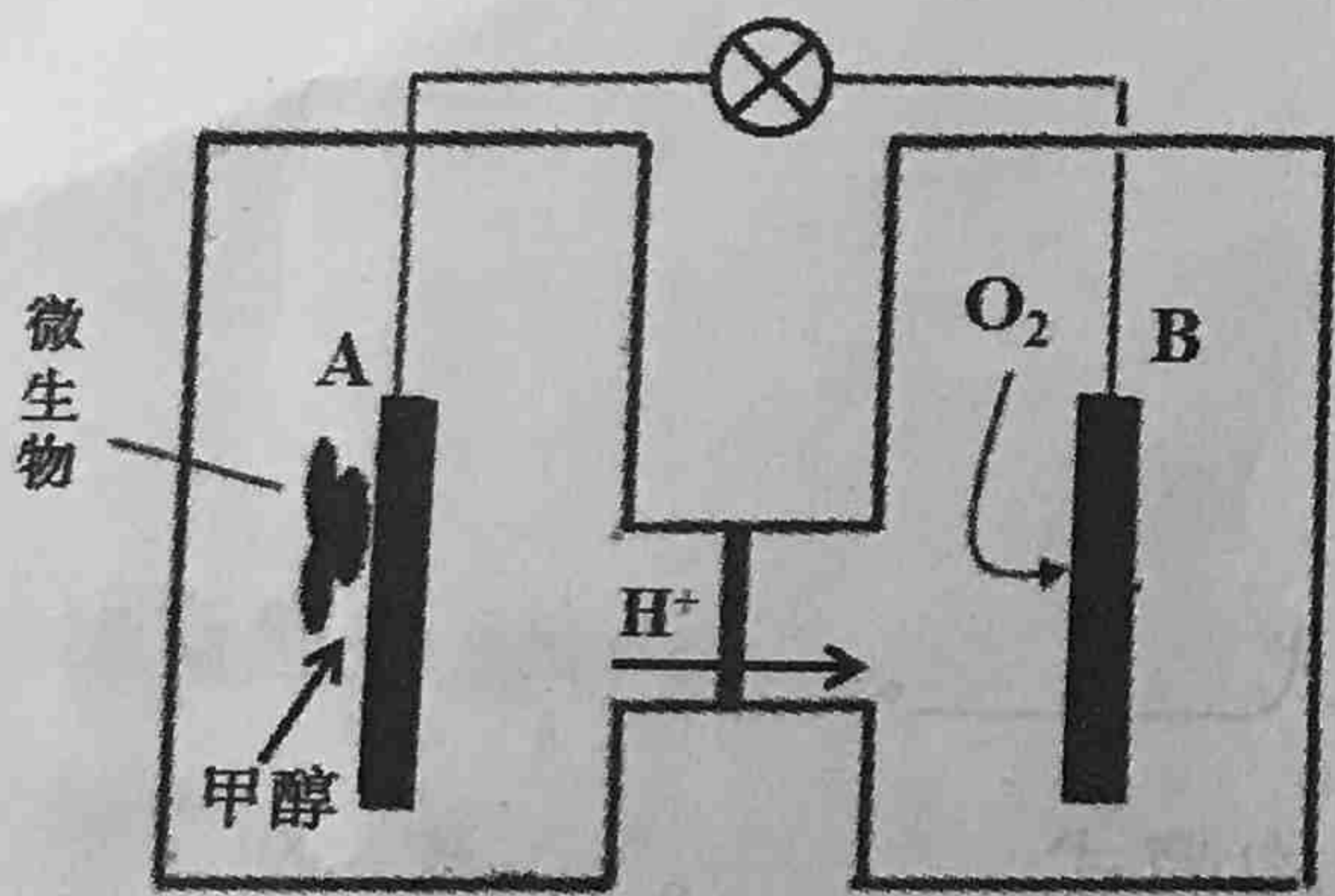


图 1

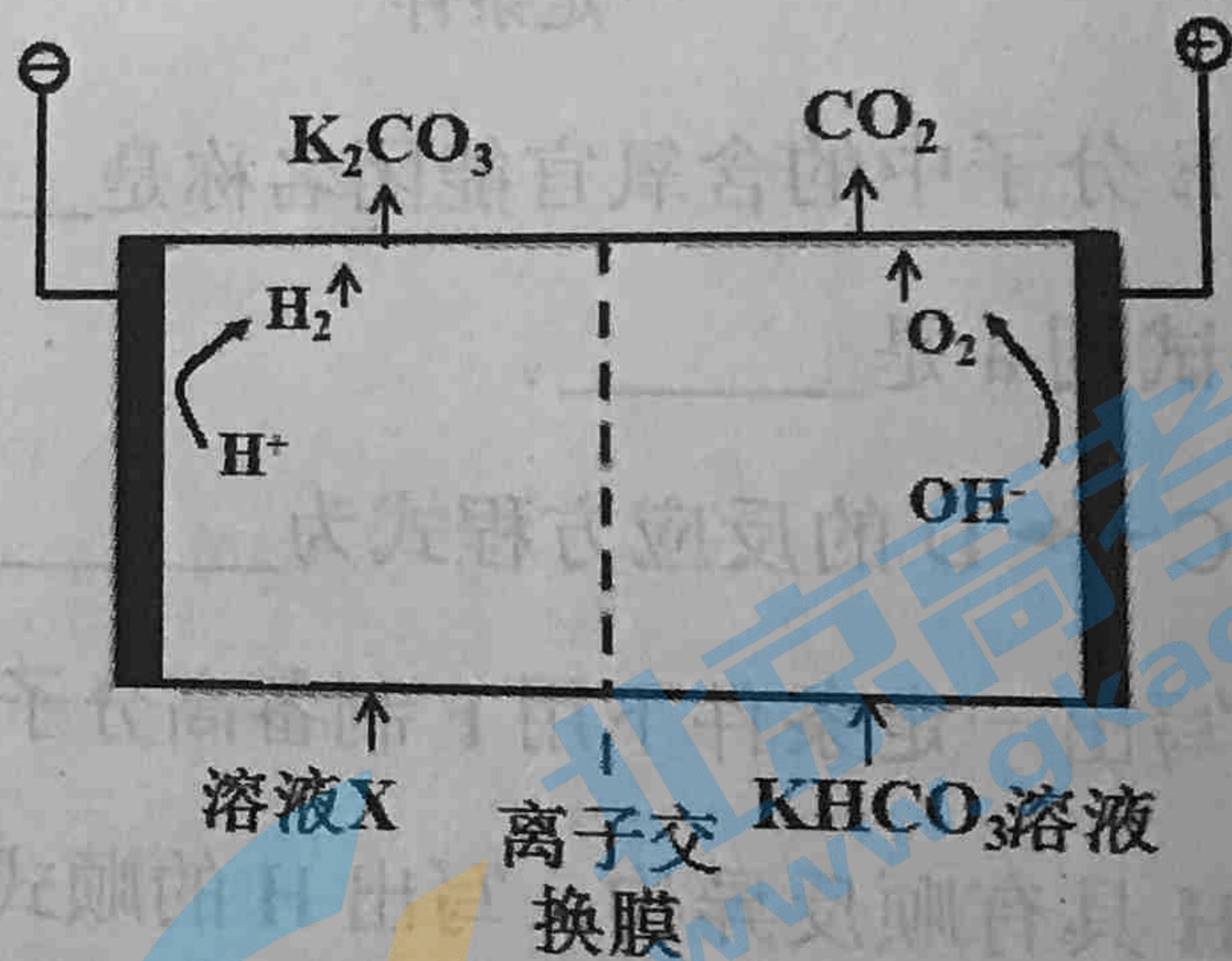


图 2

(2) 工业上常用高浓度的 K₂CO₃ 溶液吸收 CO₂，得溶液 X，再利用电解法使 K₂CO₃ 溶液再生，其装置示意图如图 2：

① 写出 X 的化学式_____。

② 在阳极区发生的反应为：_____和 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

③ 简述 K₂CO₃ 在阴极区再生的原理_____。

18. 某研究小组探究饮用水中铁锰的来源和去除原理。

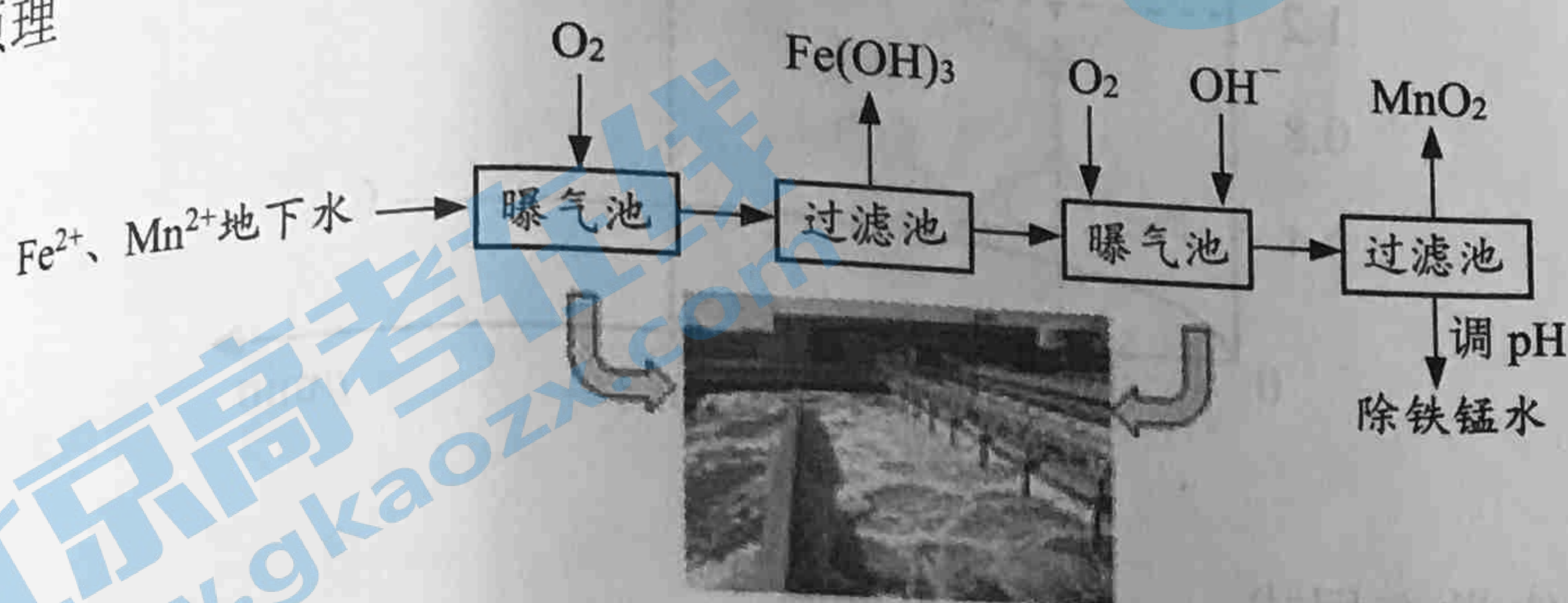
I. 铁锰来源

某地区地下水铁锰含量和国家标准对比

某些地区地下水常见微粒含量(mg/L)				国家饮用水标准(mg/L)		
Fe^{2+}	Mn^{2+}	HCO_3^-	CO_2	Fe^{2+}	Mn^{2+}	pH
4~20	0.4~3	1~1.5	30~70	0.3	0.1	6.5~8.5

(1) 利用 $FeCO_3$ 溶解度计算溶出的 Fe^{2+} 为 $1.1mg/L$ ，依据上表数据结合平衡移动原理解释地下水中 Fe^{2+} 含量远大于 $1.1mg/L$ 的原因_____。

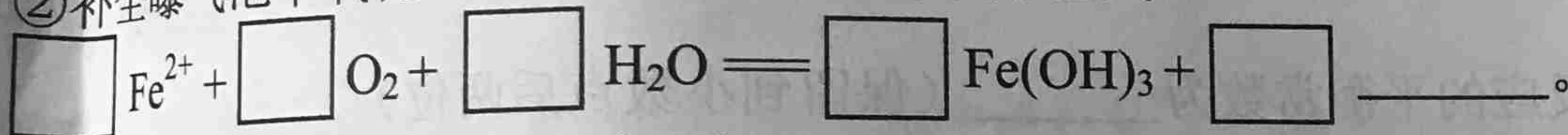
II. 去除原理



(2) 自然氧化法:

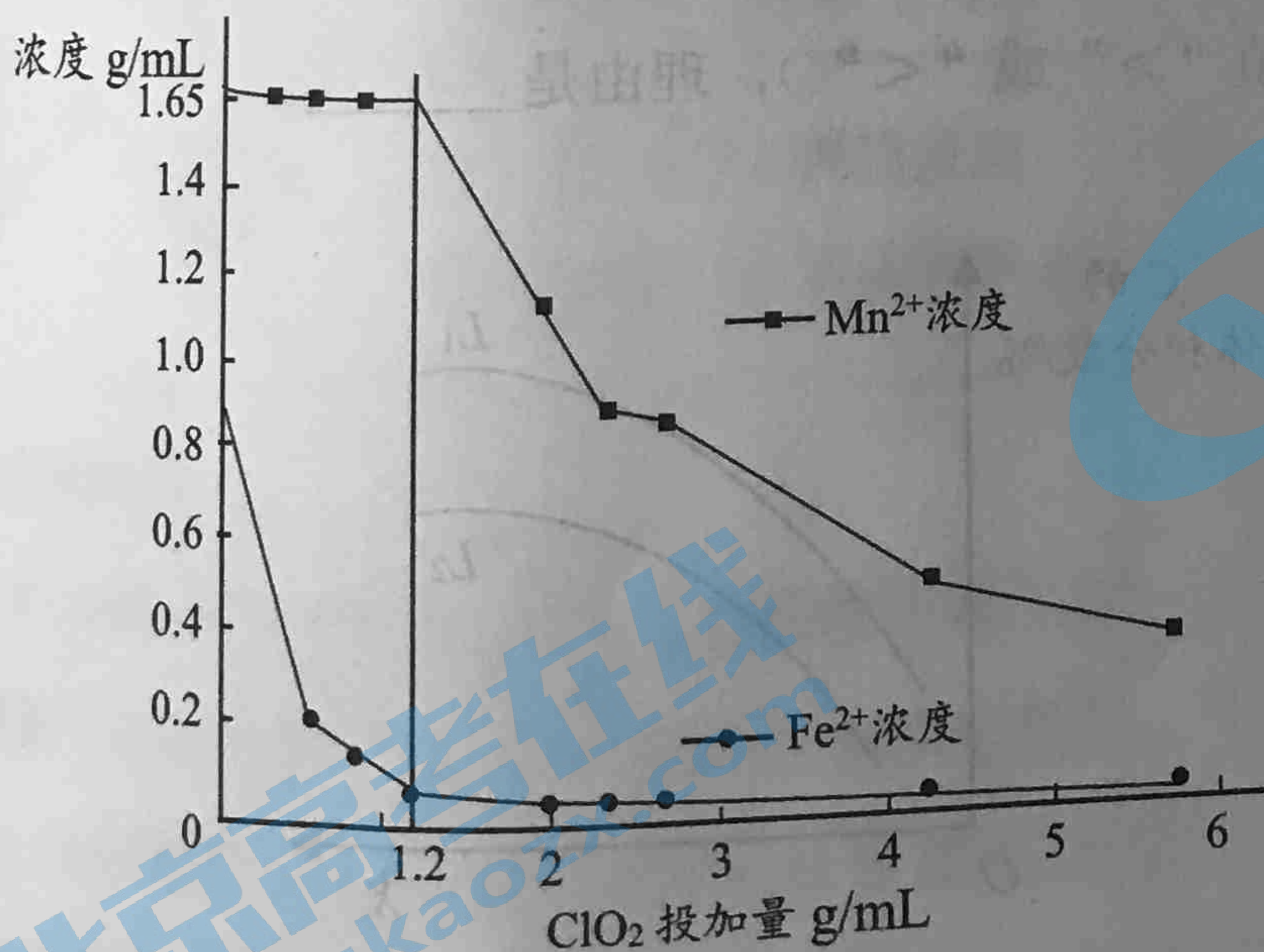
①曝气池中使水呈“沸腾”状的作用_____。

②补全曝气池中氧化 Fe^{2+} 时发生反应的离子方程式:



此方法铁去除时间长，锰去除率低。

(3) 药剂氧化法: 工业上可以采用强氧化剂 (ClO_2 、液氯、双氧水等)，直接氧化 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 生成 $Fe(OH)_3$ 和 MnO_2 除去。某实验中 $pH = 6.5$ 时， Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 浓度随 ClO_2 投加量的变化曲线如图:



① ClO_2 投加量小于 $1.2mg/L$ 时，可以得出 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 性质差异的结论是_____。

②分析图中数据 ClO_2 氧化 Mn^{2+} 是可逆反应。写出反应的离子方程式_____。

③写出两种提高锰去除率的方法_____。

19. 实验小组对 Cr(III)与过氧化氢反应的影响因素进行了探究, 实验过程如下:

实验 1: 探究 pH 对 Cr(III)与过氧化氢反应的影响

1. 室温下, 加酸或碱调节 0.1 mol/L $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液 pH 分别为 2.00、4.10、6.75、8.43、10.03、13.37。

2. 各取 5mL 上述溶液分置于 6 支试管中, 分别向其中逐滴加入 30% H_2O_2 溶液, 直至溶液不再发生变化, 观察并记录现象。

试管	①	②	③	④	⑤	⑥
pH	2.00	4.10	6.75	8.43	10.03	13.37
起始现象	墨绿色溶液	墨绿色溶液	蓝色浑浊液	蓝色浑浊液	蓝色浑浊液	亮绿色溶液
终点现象	墨绿色	墨绿色	黄绿色	亮黄色	橙红色	砖红色

查阅资料:

① Cr^{3+} 为绿色, CrO_2^- 为亮绿色, CrO_4^{2-} 为黄色。

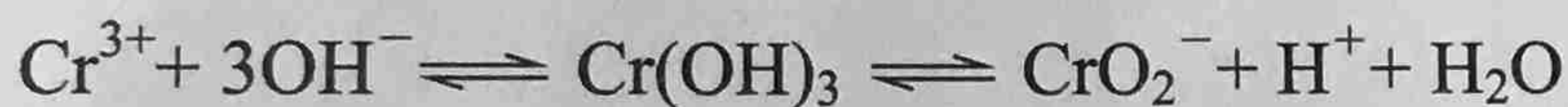
② Cr^{3+} 较稳定, 需用较强氧化剂才能将其氧化; CrO_2^- 在碱性溶液中是较强的还原剂。

(1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 为蓝色固体。写出⑤中生成蓝色沉淀的离子方程式_____。

(2) 试管①②中溶液未发生明显变化, 可能的原因是_____。

(3) ④中沉淀溶解, 溶液变为亮黄色, 可能发生反应的离子方程式是_____。

(4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 与 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 类似, 具有两性。存在如下关系:



解释随着溶液 pH 升高, 终点溶液颜色变化的原因_____。

实验 2: 探究温度对 Cr(III)与过氧化氢反应的影响

各取 5mL pH = 13.50 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液分置于 5 支试管中, 将其分别置于 0°C、25°C、50°C、75°C、100°C 的水浴中, 然后向试管中各滴加过量 30% H_2O_2 溶液, 观察并记录实验现象:

反应温度	0°C	25°C	50°C	75°C	100°C
起始现象	墨绿色				
终点现象	红棕色	砖红色	橙红色	亮黄色	亮黄色

(5) 随着反应温度的升高, 反应后溶液颜色由红棕色向亮黄色转变, 是因为生成的红色物质 CrO_8^{3-} (Cr 为+5 价) 不稳定, 自身发生氧化还原反应, 随着温度升高会逐渐转化为亮黄色的 CrO_4^{2-} , 同时生成氧气。写出反应的离子方程式_____。

(6) 反应物浓度也是影响反应的因素之一。请利用实验 1 给出的试剂, 设计实验进行验证_____。

(7) 综上所述, Cr(III)与过氧化氢的反应产物与_____密切相关。