

# 河北省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

## 化学

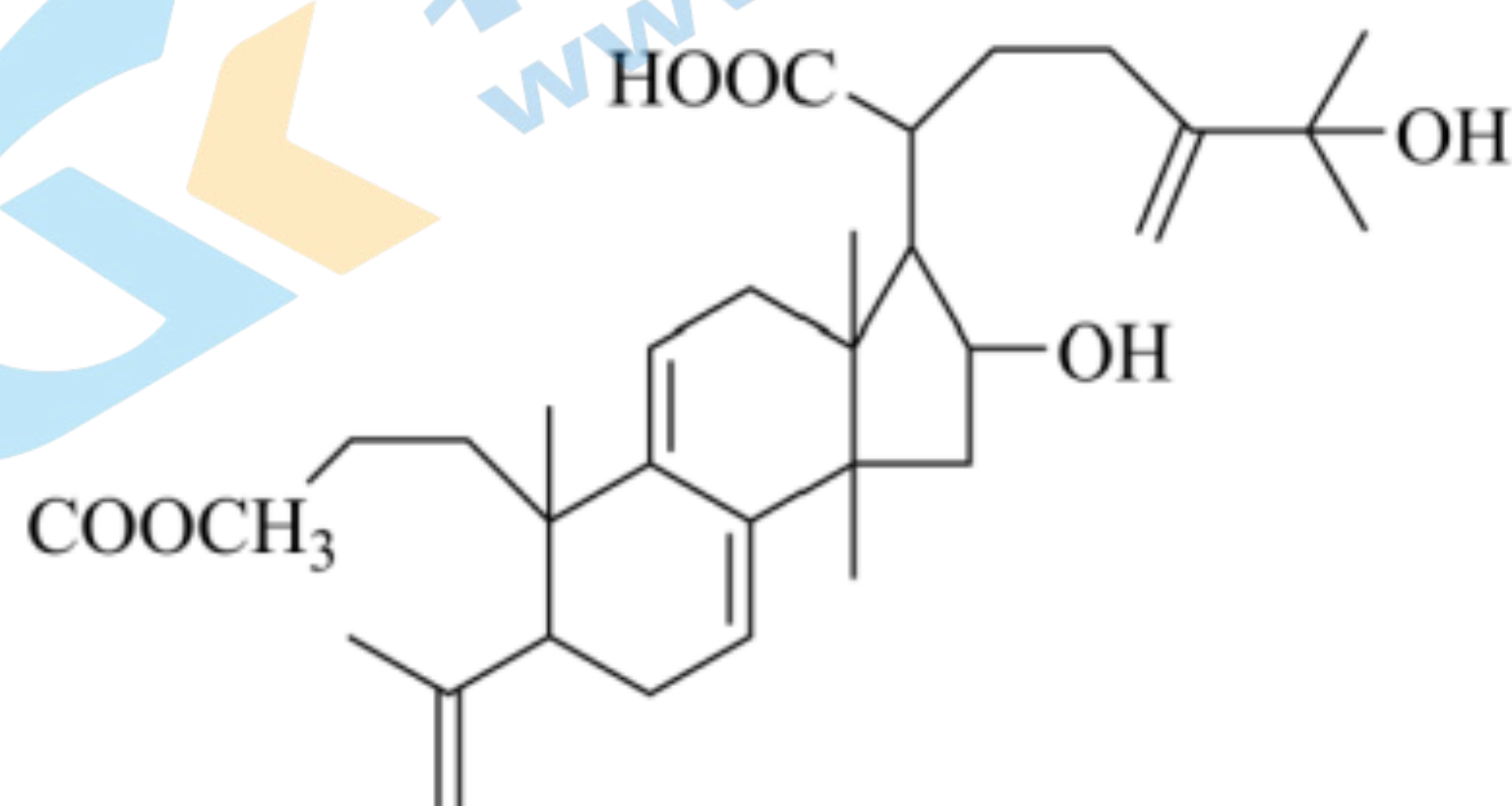
可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 Si 28 S 32

一、单项选择题：本题共 9 小题，每小题 3 分，共 27 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. 定窑是宋代五大名窑之一，其生产的白瓷闻名于世。下列说法正确的是

- A. 传统陶瓷是典型的绝缘材料
- B. 陶瓷主要成分为  $\text{SiO}_2$  和  $\text{MgO}$
- C. 陶瓷烧制的过程为物理变化
- D. 白瓷的白色是因铁含量较高

2. 茯苓新酸 DM 是从中药茯苓中提取的一种化学物质，具有一定生理活性，其结构简式如图。关于该化合物下列说法不正确的是



- A. 可使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色
- B. 可发生取代反应和加成反应
- C. 可与金属钠反应放出  $\text{H}_2$
- D. 分子中含有 3 种官能团

3. 化学是材料科学的基础。下列说法错误的是

- A. 制造 5G 芯片的氮化铝晶圆属于无机非金属材料
- B. 制造阻燃或防火线缆的橡胶不能由加聚反应合成
- C. 制造特种防护服 芳纶纤维属于有机高分子材料
- D. 可降解聚乳酸塑料的推广应用可减少“白色污染”

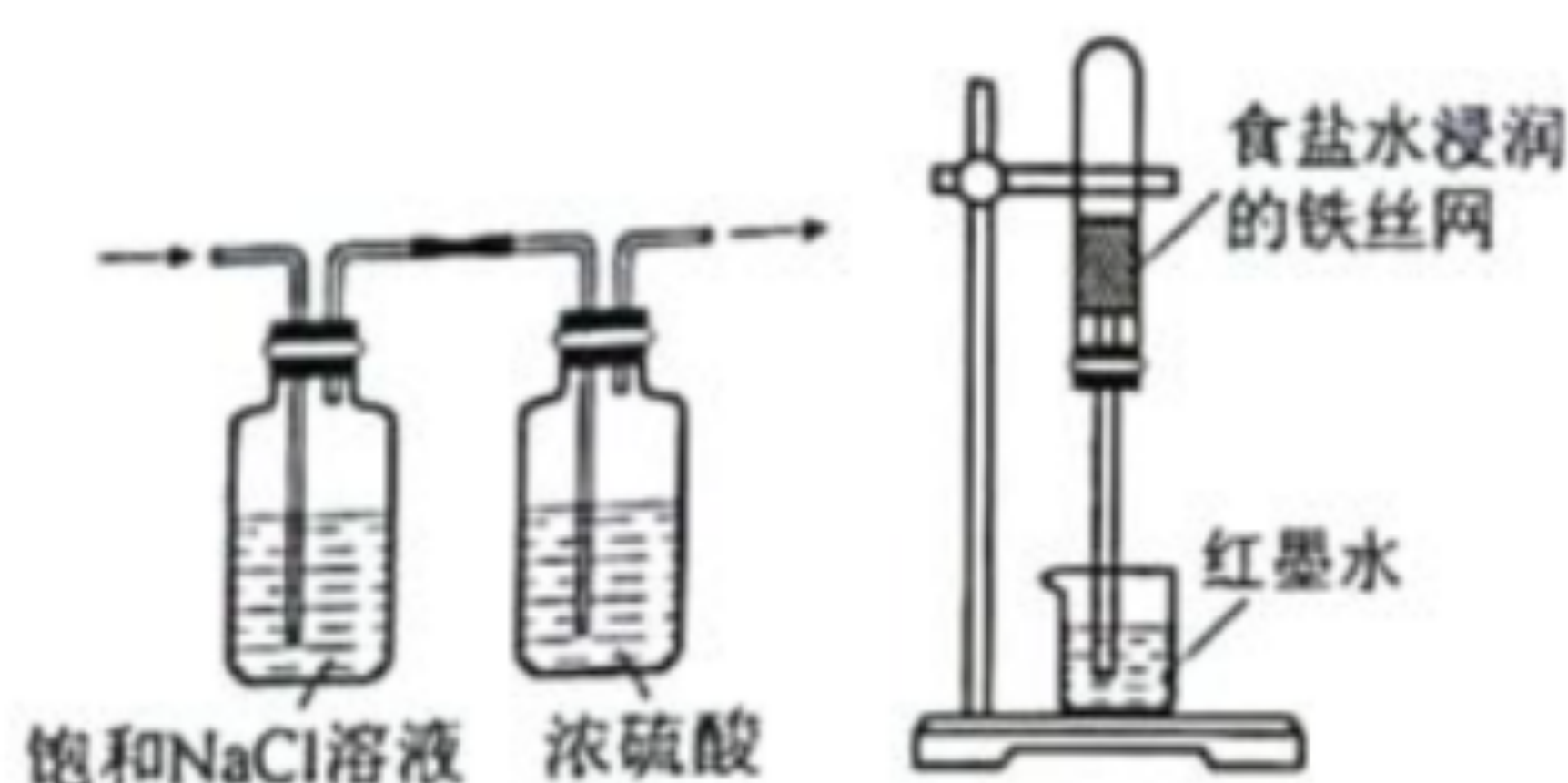
4.  $N_A$  是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 3.9g  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与足量水反应，转移电子个数为  $0.1N_A$
- B. 1.2g Mg 在空气中燃烧生成  $\text{MgO}$  和  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ，转移电子个数为  $0.1N_A$
- C. 2.7g Al 与足量 NaOH 溶液反应，生成  $\text{H}_2$  的个数为  $0.1N_A$
- D. 6.0g  $\text{SiO}_2$  与足量 NaOH 溶液反应，所得溶液中  $\text{SiO}_3^{2-}$  的个数为  $0.1N_A$

5. 下列图示装置不能达到实验目的的是



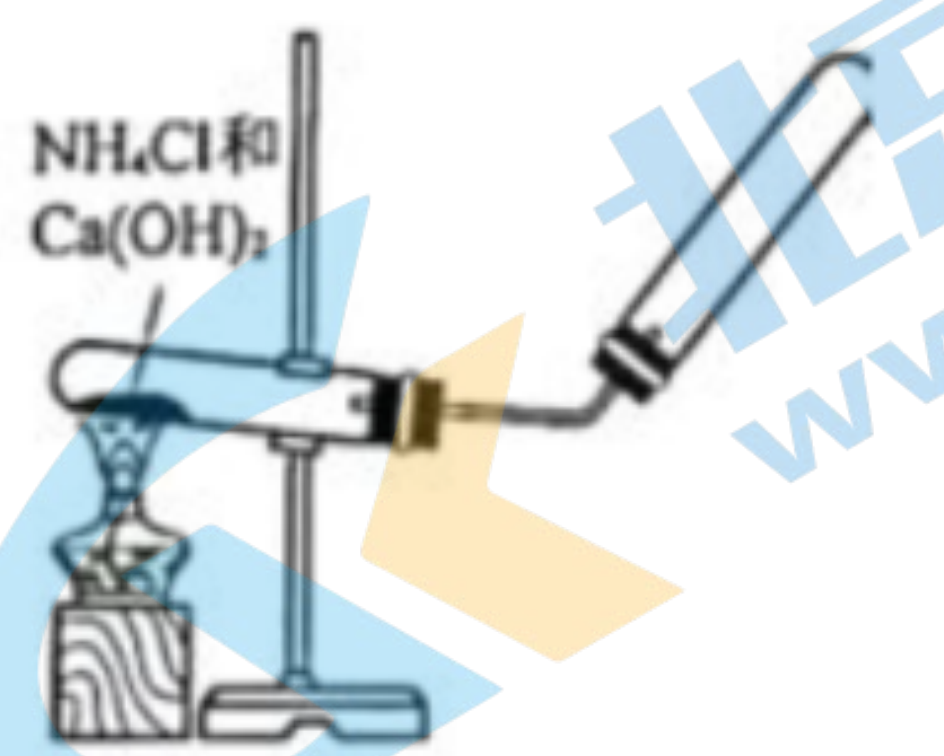
甲



乙



丙



丁

A. 装置甲用  $\text{CCl}_4$  萃取溴水中的  $\text{Br}_2$

B. 装置乙除去  $\text{Cl}_2$  中的  $\text{HCl}$  并干燥

C. 装置丙验证铁的吸氧腐蚀

D. 装置丁实验室制备少量  $\text{NH}_3$

6. 中子轰击  ${}^A_Z\text{X}$  原子的核反应为  ${}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^R_M\text{Y} + {}^1_1\text{H}$ , 其中  ${}^R_M\text{Y}$  可用于测定文物年代。下列说法错误的是

A. 原子半径:  $\text{Y} > \text{X}$

B.  $\text{YH}_3^+$  电子式为:  $\left[ \begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H} : \ddot{\text{Y}} : \text{H} \end{array} \right]^+$

C. 最高价含氧酸的酸性:  $\text{Y} > \text{X}$

D. X 与 Y 均能形成多种氢化物

7. 下列说法错误的是

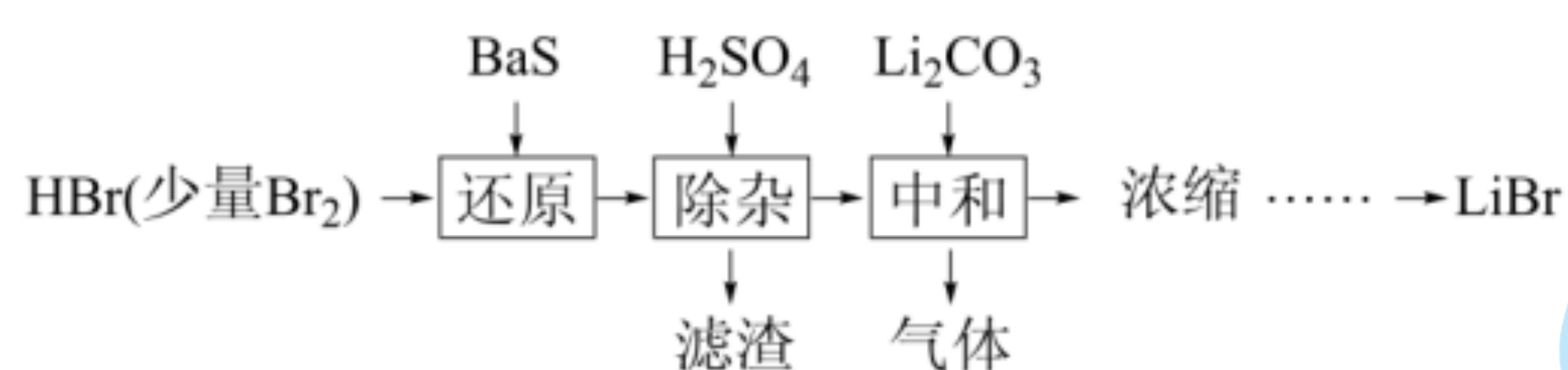
A.  $\text{CaF}_2$  与浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  糊状混合物可用于刻蚀玻璃

B.  $\text{NaOH}$  是强碱, 因此钠盐的水溶液不会呈酸性

C. 溶洞的形成主要源于溶解  $\text{CO}_2$  的水对岩石的溶蚀作用

D.  $\text{KMnO}_4$  与  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的反应中,  $\text{Mn}^{2+}$  既是还原产物又是催化剂

8.  $\text{LiBr}$  溶液可作为替代氟利昂的绿色制冷剂。合成  $\text{LiBr}$  工艺流程如下:



下列说法错误的是

A. 还原工序逸出的  $\text{Br}_2$  用  $\text{NaOH}$  溶液吸收, 吸收液直接返回还原工序

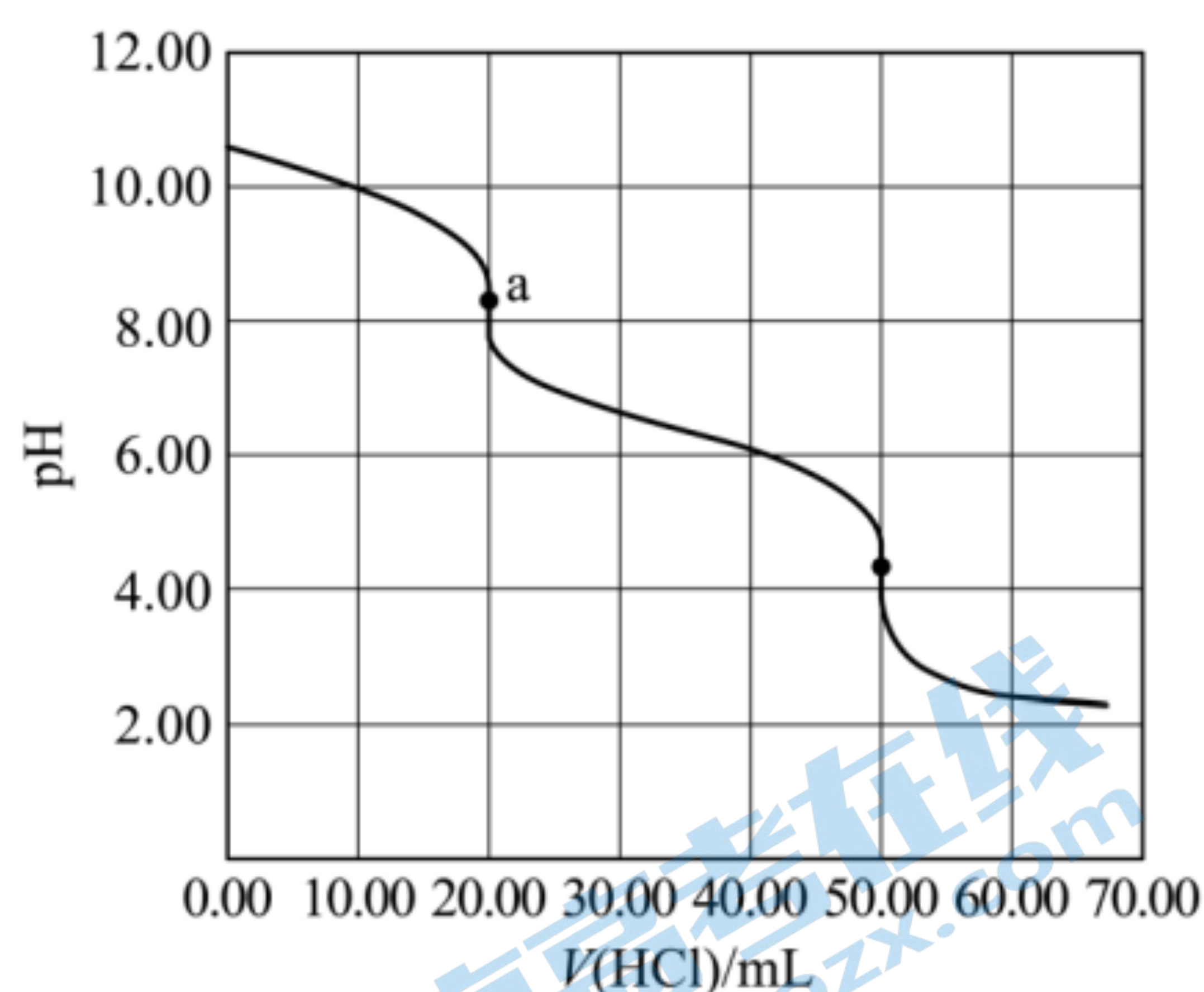
B. 除杂工序中产生的滤渣可用煤油进行组分分离

C. 中和工序中的化学反应为  $\text{Li}_2\text{CO}_3 + 2\text{HBr} = \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{LiBr} + \text{H}_2\text{O}$

D. 参与反应的  $n(\text{Br}_2):n(\text{BaS}):n(\text{H}_2\text{SO}_4)$  为 1:1:1

9. 某水样中含一定浓度的  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  和其他不与酸碱反应的离子。取 10.00 mL 水样, 用  $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的

HCl 溶液进行滴定，溶液 pH 随滴加 HCl 溶液体积  $V(\text{HCl})$  的变化关系如图(混合后溶液体积变化忽略不计)。

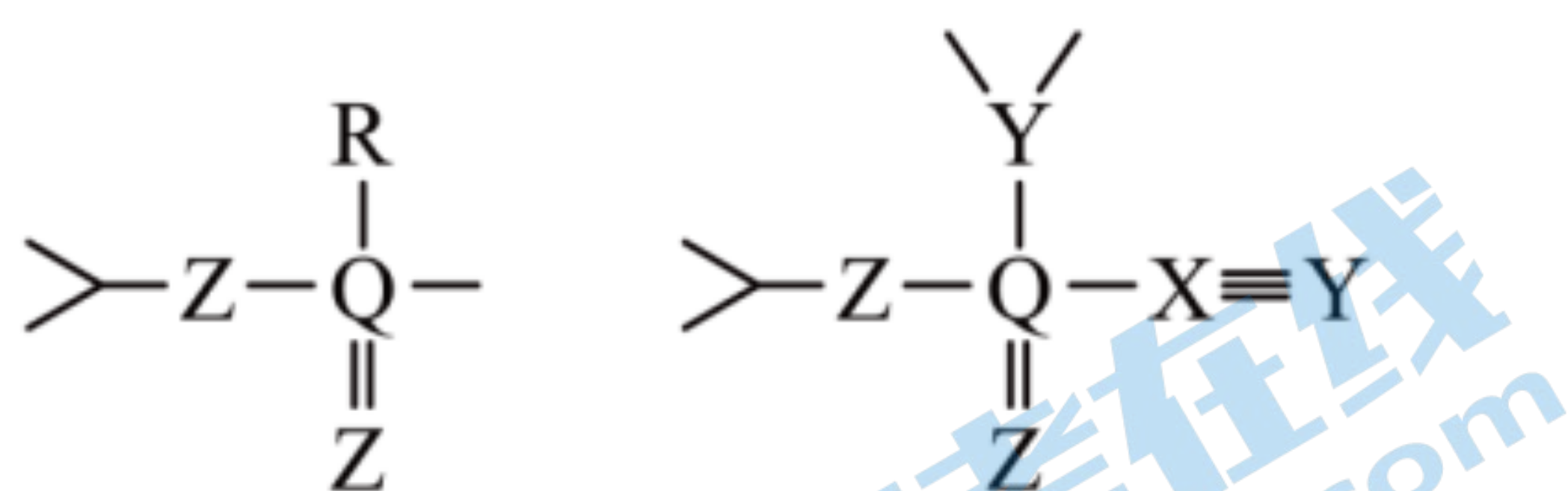


下列说法正确的是

- A. 该水样中  $c(\text{CO}_3^{2-}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. a 点处  $c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- C. 当  $V(\text{HCl}) \leq 20.00 \text{ mL}$  时，溶液中  $c(\text{HCO}_3^-)$  基本保持不变
- D. 曲线上任意一点存在  $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

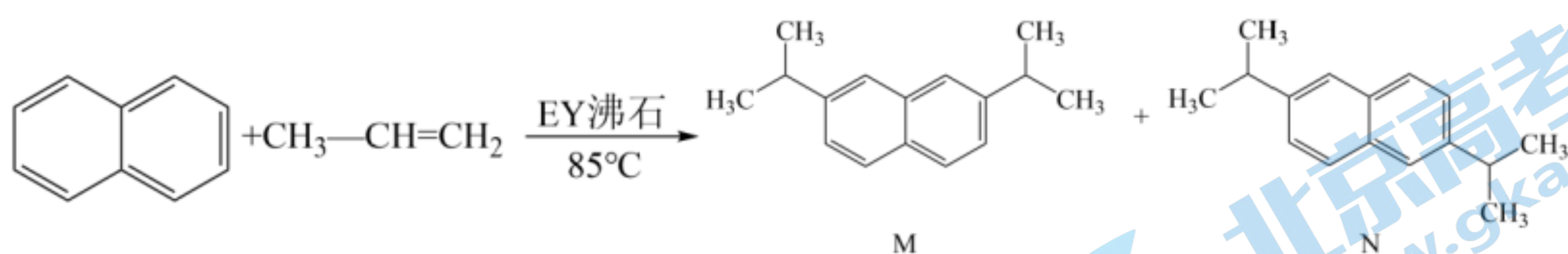
二、不定项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有一项或两项符合题目要求。若正确答案只包括一个选项，多选时，该小题得 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的得 2 分，选两个且都正确的得 4 分，但只要选错一个，该小题得 0 分。

10. 两种化合物的结构如图，其中 X、Y、Z、R、Q 是原子序数依次增大的五种短周期主族元素，下列说法错误的是



- A. 在两种化合物中，X、Y、Z、R、Q 均满足最外层 8 电子稳定结构
- B. X、Y、Z、R、Q 中，R 的非金属性及简单氢化物的稳定性均最强
- C. 将装有  $\text{YZ}_2$  气体的透明密闭容器浸入冰水中，气体颜色变浅
- D. Z 的某种同素异形体在大气中的含量与环境污染密切相关

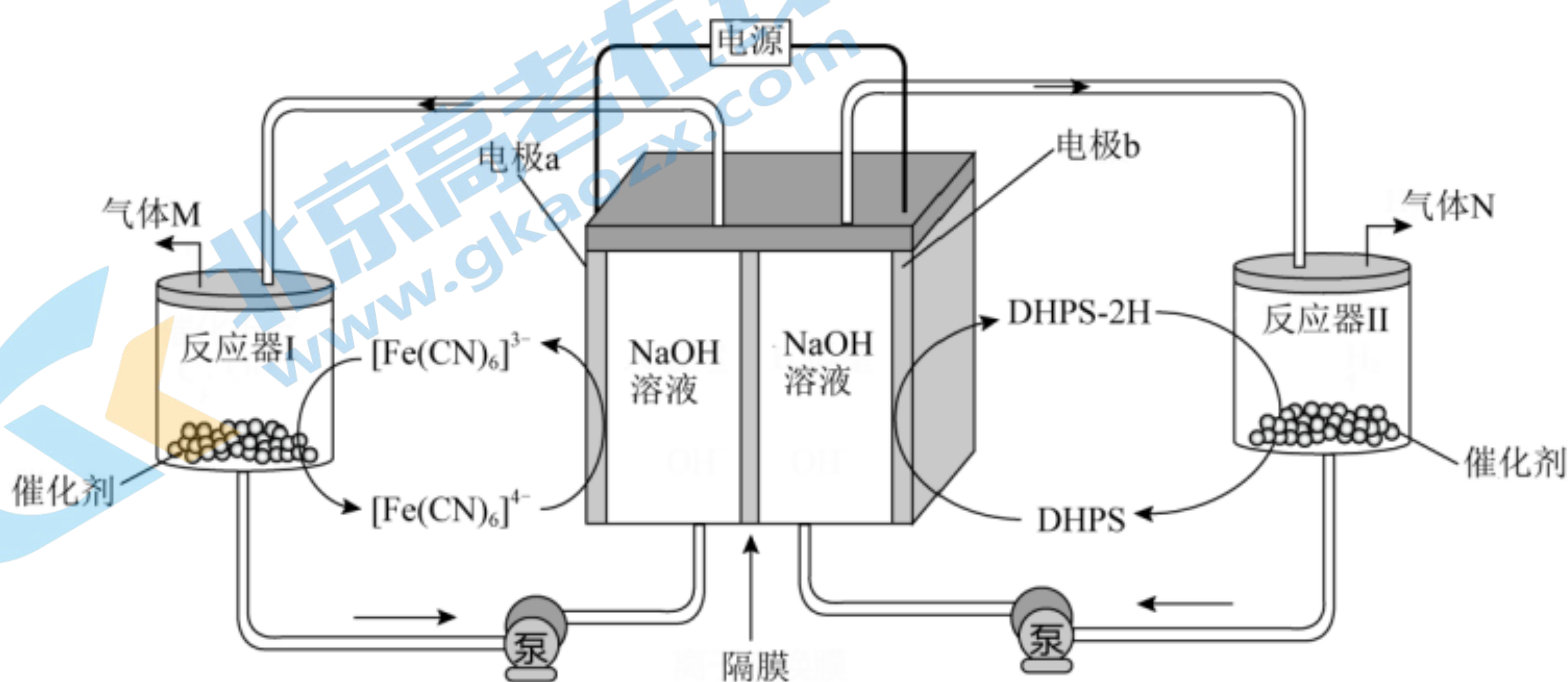
11. 在 EY 沸石催化下，萘与丙烯反应主要生成二异丙基萘 M 和 N。



下列说法正确的是

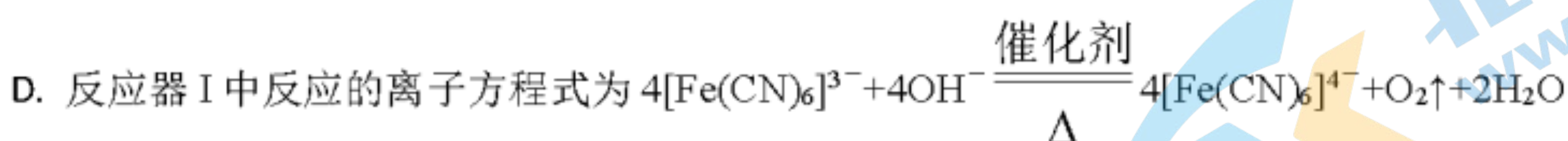
- A. M 和 N 互为同系物  
 B. M 分子中最多有 12 个碳原子共平面  
 C. N 的一溴代物有 5 种  
 D. 萘的二溴代物有 10 种

12. 科学家研制了一种能在较低电压下获得氧气和氢气 电化学装置，工作原理示意图如图。

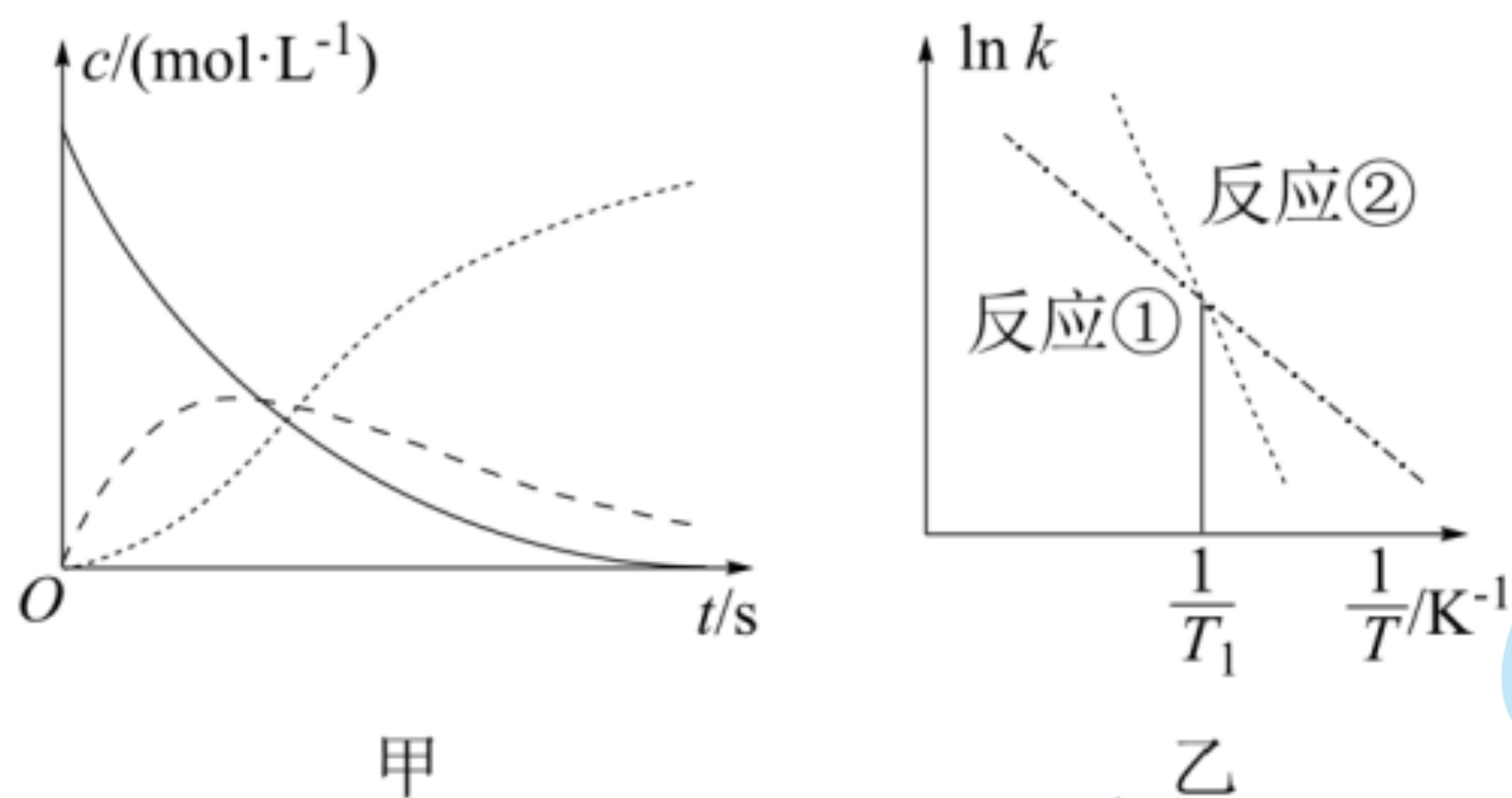


下列说法正确的是

- A. 电极 b 为阳极  
 B. 隔膜为阴离子交换膜  
 C. 生成气体 M 与 N 物质的量之比为 2: 1



13. 恒温恒容条件下，向密闭容器中加入一定量 X，发生反应的方程式为①  $\text{X} \rightleftharpoons \text{Y}$ ；②  $\text{Y} \rightleftharpoons \text{Z}$ 。反应①的速率  $v_1 = k_1 c(\text{X})$ ，反应②的速率  $v_2 = k_2 c(\text{Y})$ ，式中  $k_1$ 、 $k_2$  为速率常数。图甲为该体系中 X、Y、Z 浓度随时间变化的曲线，图乙为反应①和②的  $\ln k \sim \frac{1}{T}$  曲线。下列说法错误的是

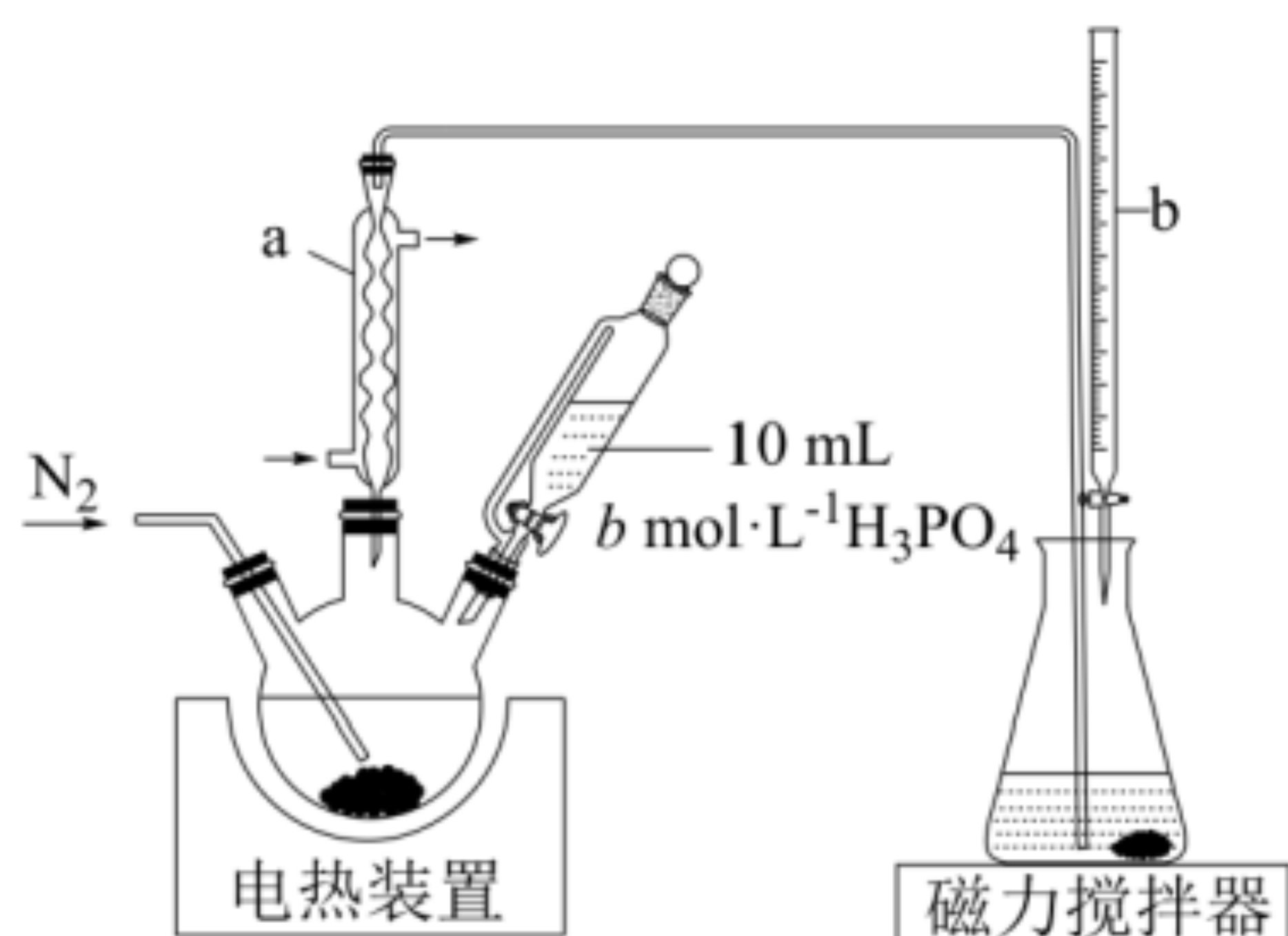


- 甲 乙
- A. 随  $c(X)$  的减小, 反应①、②的速率均降低
- B. 体系中  $v(X)=v(Y)+v(Z)$
- C. 欲提高 Y 的产率, 需提高反应温度且控制反应时间
- D. 温度低于  $T_1$  时, 总反应速率由反应②决定

三、非选择题: 共 57 分。第 14~16 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 17~18 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一)必考题: 共 42 分。

14. 某研究小组为了更准确检测香菇中添加剂亚硫酸盐的含量, 设计实验如下:



- ①三颈烧瓶中加入 10.00g 香菇样品和 400mL 水; 锥形瓶中加入 125mL 水、1mL 淀粉溶液, 并预加 0.30mL  $0.01000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的碘标准溶液, 搅拌。
- ②以  $0.2\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$  流速通氮气, 再加入过量磷酸, 加热并保持微沸, 同时用碘标准溶液滴定, 至终点时滴定消耗了 1.00mL 碘标准溶液。
- ③做空白实验, 消耗了 0.10mL 碘标准溶液。
- ④用适量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  替代香菇样品, 重复上述步骤, 测得  $\text{SO}_2$  的平均回收率为 95%。

已知： $K_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4)=7.1\times 10^{-3}$ ， $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3)=1.3\times 10^{-2}$

回答下列问题：

(1) 装置图中仪器 a、b 的名称分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 三颈烧瓶适宜的规格为\_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 250mL    B. 500mL    C. 1000mL

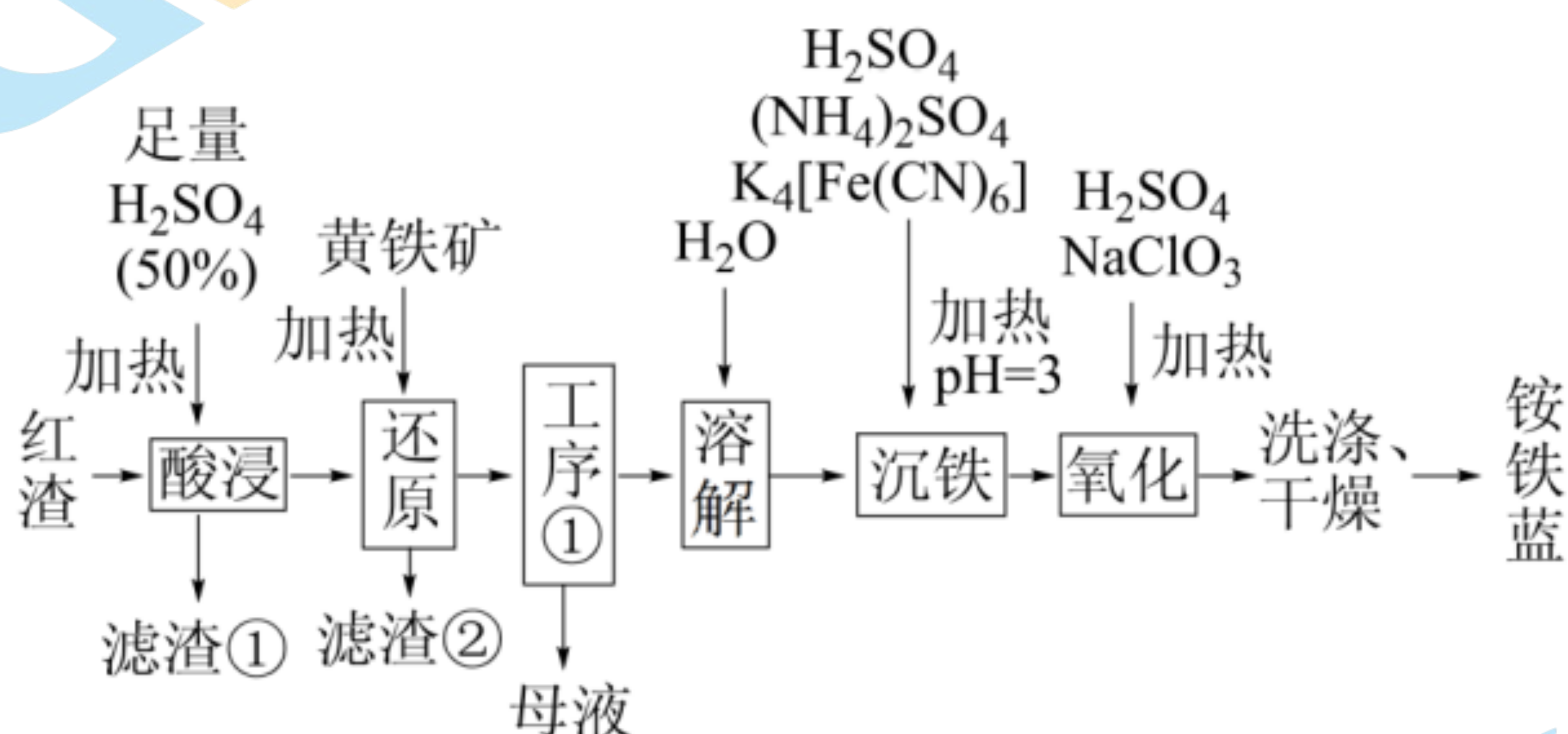
(3) 解释加入  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ，能够生成  $\text{SO}_2$  的原因：\_\_\_\_\_。

(4) 滴定管在使用前需要\_\_\_\_\_、洗涤、润洗；滴定终点时溶液的颜色为\_\_\_\_\_；滴定反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 若先加磷酸再通氮气，会使测定结果\_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

(6) 该样品中亚硫酸盐含量为\_\_\_\_\_  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  (以  $\text{SO}_2$  计，结果保留三位有效数字)。

15. 以焙烧黄铁矿  $\text{FeS}_2$  (杂质为石英等) 产生的红渣为原料制备铵铁蓝  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6$  颜料。工艺流程如下：



回答下列问题：

(1) 红渣的主要成分为\_\_\_\_\_ (填化学式)，滤渣①的主要成分为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2) 黄铁矿研细的目的是\_\_\_\_\_。

(3) 还原工序中，不生成 S 单质的反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 工序①的名称为\_\_\_\_\_，所得母液循环使用。

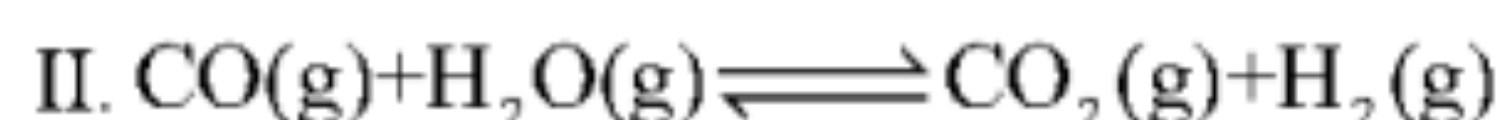
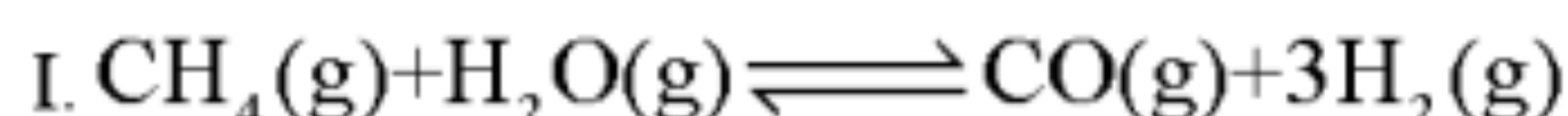
(5) 沉铁工序产生的白色沉淀  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6$  中 Fe 的化合价为\_\_\_\_\_，氧化工序发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(6) 若用还原工序得到的滤液制备  $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot x\text{H}_2\text{O}$  和  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，所加试剂为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (填化学式，不引入杂质)。

16. 氢能是极具发展潜力的清洁能源，以氢燃料为代表的燃料电池有良好的应用前景。

(1) 298K 时,  $1\text{gH}_2$  燃烧生成  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  放热  $121\text{kJ}$ ,  $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{l})$  蒸发吸热  $44\text{kJ}$ , 表示  $\text{H}_2$  燃烧热的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 工业上常用甲烷水蒸气重整制备氢气, 体系中发生如下反应。



①下列操作中, 能提高  $\text{CH}_4(\text{g})$  平衡转化率的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 增加  $\text{CH}_4(\text{g})$  用量    B. 恒温恒压下通入惰性气体

C. 移除  $\text{CO}(\text{g})$     D. 加入催化剂

②恒温恒压条件下,  $1\text{mol CH}_4(\text{g})$  和  $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{g})$  反应达平衡时,  $\text{CH}_4(\text{g})$  的转化率为  $\alpha$ ,  $\text{CO}_2(\text{g})$  的物质的量为  $b\text{ mol}$ , 则反应 I 的平衡常数  $K_x = \text{\_\_\_\_\_\_}$  (写出含有  $\alpha$ 、 $b$  的计算式; 对于反应

$m\text{A}(\text{g})+n\text{B}(\text{g})\rightleftharpoons p\text{C}(\text{g})+q\text{D}(\text{g})$ ,  $K_x = \frac{x^p(\text{C}) \cdot x^q(\text{D})}{x^m(\text{A}) \cdot x^n(\text{B})}$ ,  $x$  为物质的量分数)。其他条件不变,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  起

始量增加到  $5\text{mol}$ , 达平衡时,  $\alpha=0.90, b=0.65$ , 平衡体系中  $\text{H}_2(\text{g})$  的物质的量分数为\_\_\_\_\_ (结果保留两位有效数字)。

(3) 氢氧燃料电池中氢气在\_\_\_\_\_ (填“正”或“负”)极发生反应。

(4) 在允许  $\text{O}^{2-}$  自由迁移的固体电解质燃料电池中,  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  放电的电极反应式为\_\_\_\_\_。

(5) 甲醇燃料电池中, 吸附在催化剂表面的甲醇分子逐步脱氢得到  $\text{CO}$ , 四步可能脱氢产物及其相对能量如图, 则最可行途径为  $a \rightarrow \text{\_\_\_\_\_\_}$  (用  $b \sim i$  等代号表示)。

注: 本小问暂缺相对能量图。

(二) 选考题: 共 15 分。请考生从 2 道题中任选一题作答, 并用 2B 铅笔将答题卡上所选题目对应的题号右侧方框涂黑, 按所涂题号进行评分; 多涂、多答, 按所涂的首题进行评分; 不涂, 按本选考题的首题进行评分。

17. 含  $\text{Cu}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Sn}$  及  $\text{S}$  的四元半导体化合物(简称为 CZTS), 是一种低价、无污染的绿色环保型光伏材料, 可应用于薄膜太阳能电池领域。回答下列问题:

(1) 基态  $\text{S}$  原子的价电子中, 两种自旋状态的电子数之比为\_\_\_\_\_。

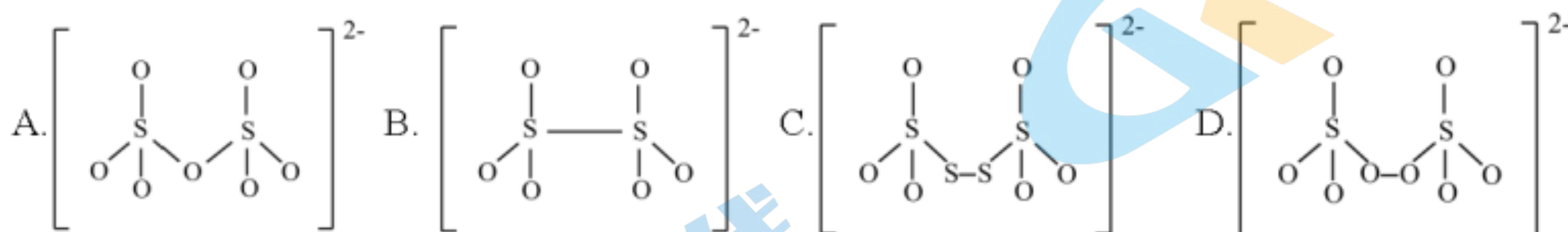
(2)  $\text{Cu}$  与  $\text{Zn}$  相比, 第二电离能与第一电离能差值更大的是\_\_\_\_\_, 原因是\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{SnCl}_3^-$  的几何构型为\_\_\_\_\_, 其中心离子杂化方式为\_\_\_\_\_。

(4) 将含有未成对电子的物质置于外磁场中，会使磁场强度增大，称其为顺磁性物质。下列物质中，属于顺磁性物质的是\_\_\_\_(填标号)。

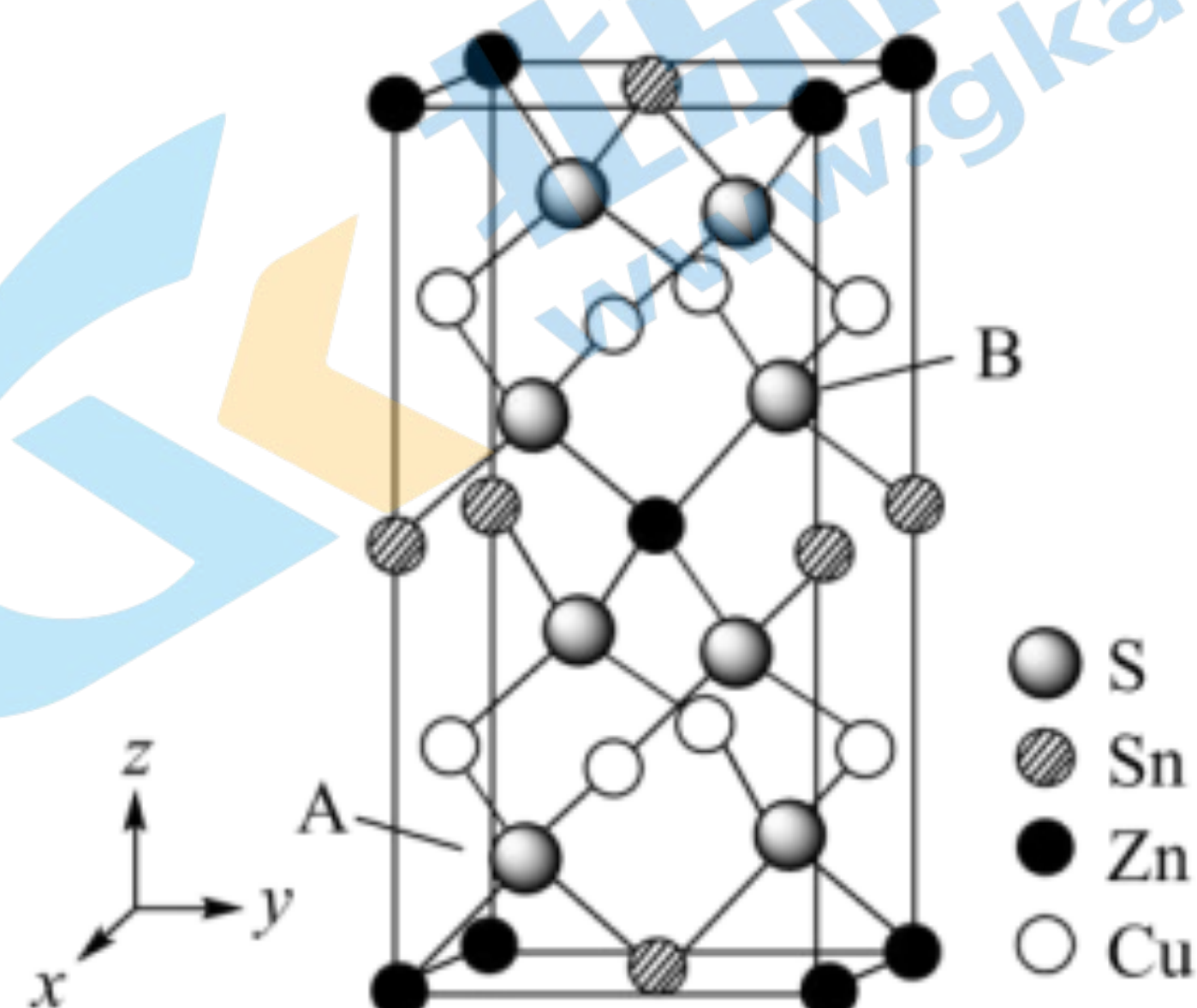
- A.  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$       B.  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$       C.  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$       D.  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

(5) 如图是硫的四种含氧酸根的结构：



根据组成和结构推断，能在酸性溶液中将  $\text{Mn}^{2+}$  转化为  $\text{MnO}_4^-$  的是\_\_\_\_(填标号)，理由是\_\_\_\_\_。

(6) 如图是 CZTS 四元半导体化合物的四方晶胞。



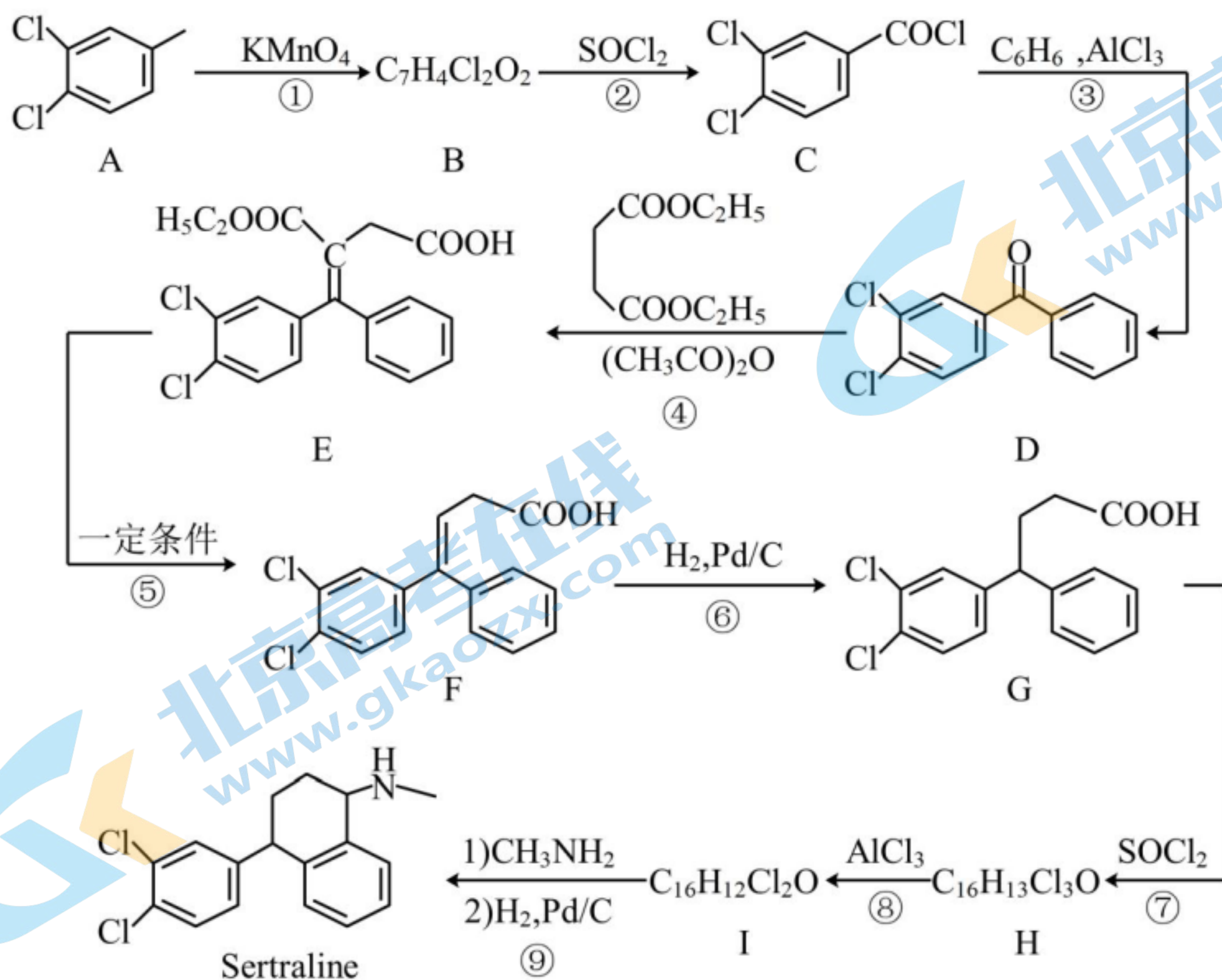
①该物质的化学式为\_\_\_\_\_。

②以晶胞参数为单位长度建立 坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称作原子分数坐标，例如图中 A 原子

的坐标为  $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8})$ ，则 B 原子的坐标为\_\_\_\_\_。

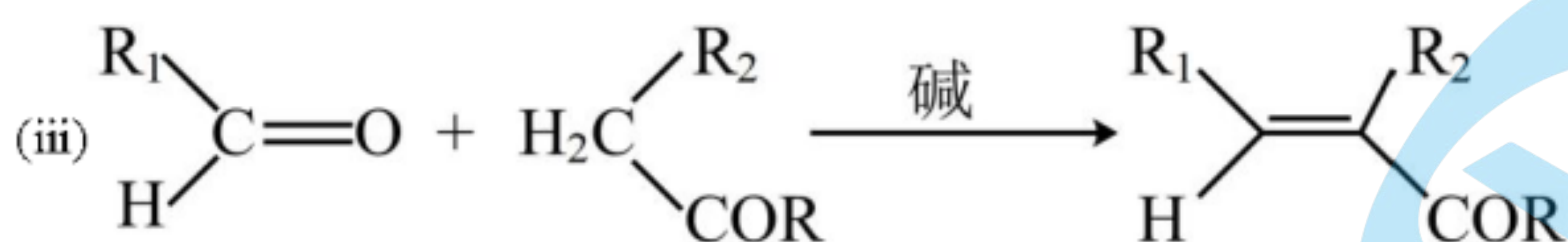
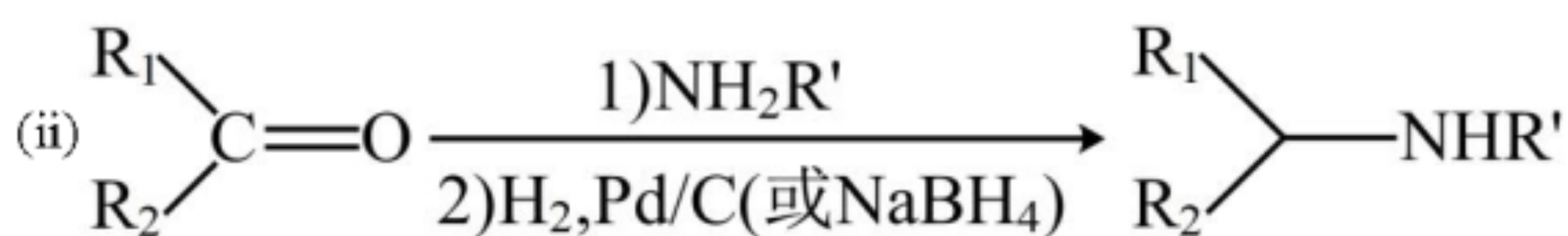
18. 舍曲林(Sertraline)是一种选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂，用于治疗抑郁症，其合成路线之一如下：





已知：

(i) 手性碳原子是指连有四个不同原子或原子团的碳原子



回答下列问题：

(1) ①的反应类型为\_\_\_\_\_。

(2) B 的化学名称为\_\_\_\_\_。

(3) 写出一种能同时满足下列条件的 D 的芳香族同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

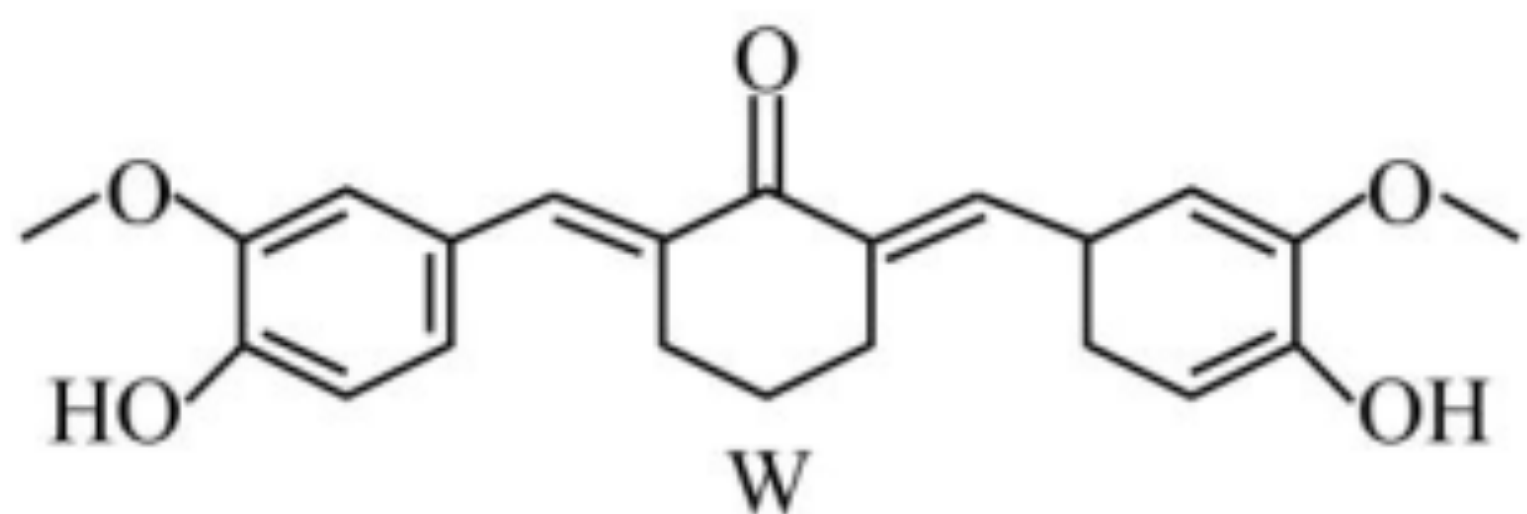
(a) 红外光谱显示有 C=O 键；(b) 核磁共振氢谱有两组峰，峰面积比为 1:1。

(4) 合成路线中，涉及手性碳原子生成的反应路线为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (填反应路线序号)。

(5) H→I 的化学方程式为\_\_\_\_\_，反应还可生成与 I 互为同分异构体的两种副产物，其中任意一种的结构简式为\_\_\_\_\_ (不考虑立体异构)。

(6) W 是一种姜黄素类似物，以香兰素()和环己烯()为原料，设计合成 W 的路线

\_\_\_\_\_ (无机及两个碳以下的有机试剂任选)。



# 河北省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

## 化学参考答案

### 一、单项选择题

1. A 2. D 3. B 4. B 5. D 6. C 7. B 8. A 9. C

### 二、不定项选择题

10. A 11. CD 12. BD 13. AB

### 三、非选择题

14. (1) ①. (球形)冷凝管 ②. 酸式滴定管

(2) C

(3) 加入  $\text{H}_3\text{PO}_4$  后, 溶液中存在化学平衡  $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$  的溶解度随着温度升高而减小,  $\text{SO}_2$  逸出后, 促进了化学平衡  $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  向右移动

(4) ①. 检验其是否漏水 ②. 蓝色 ③.  $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{I}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

(5) 偏低 (6) 80.8

15. (1) ①.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ②.  $\text{SiO}_2$

(2) 增大固液接触面积, 加快反应速率, 提高黄铁矿的利用率

(3)  $7\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeS}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 15\text{FeSO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4$

(4) 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤

(5) ①. +2; ②.  $6\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{CN})_6 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^- + 6\text{NH}_4^+$

(6) ①.  $\text{H}_2\text{O}_2$  ②.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

16. (1)  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) ①. BC ②.  $\frac{(\alpha - b)(3\alpha + b)^3}{(1 - \alpha)(1 - \alpha - b)(2 + 2\alpha)^2}$  ③. 0.43

(3) 负 (4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (6n+2)\text{e}^- + (3n+1)\text{O}^2- = n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$

(5) 缺图无解

17. (1) 1: 2 或 2: 1

(2) ①. Cu ②. Cu 的第二电离能失去的是  $3\text{d}^{10}$  的电子, 第一电离能失去的是  $4\text{s}^1$  电子, Zn 的第二电离能失去的是  $4\text{s}^1$  的电子, 第一电离能失去的是  $4\text{s}^2$  电子,  $3\text{d}^{10}$  电子处于全充满状态, 其与  $4\text{s}^1$  电子能量差值更大

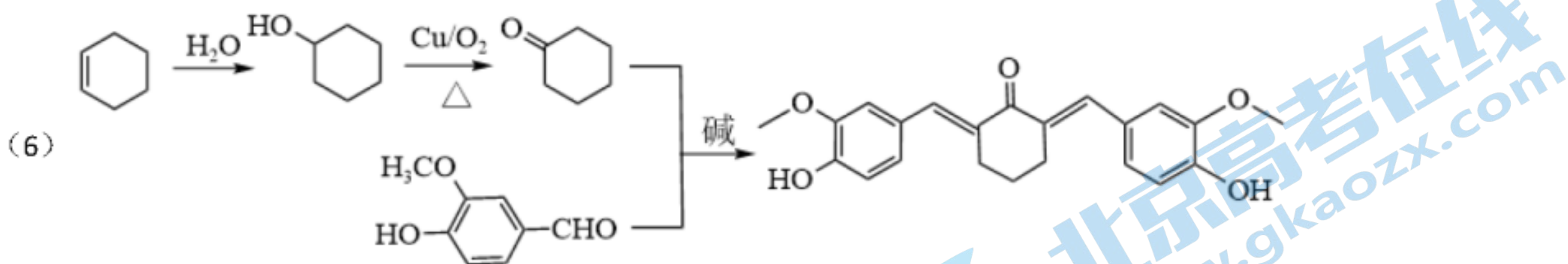
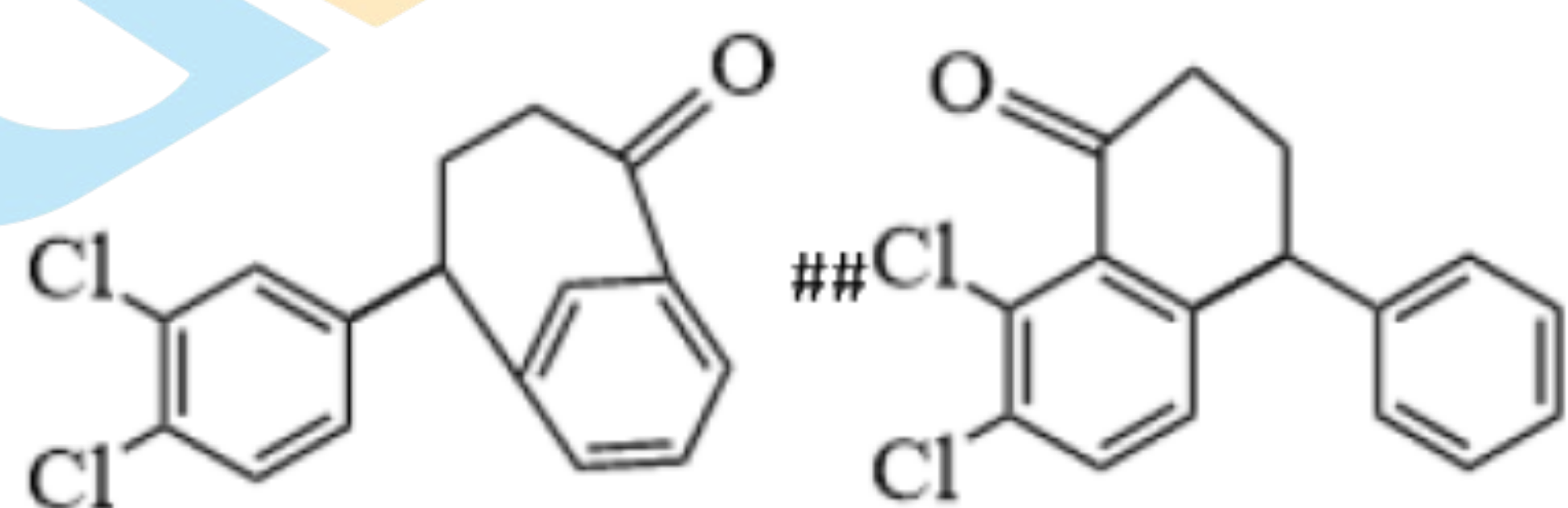
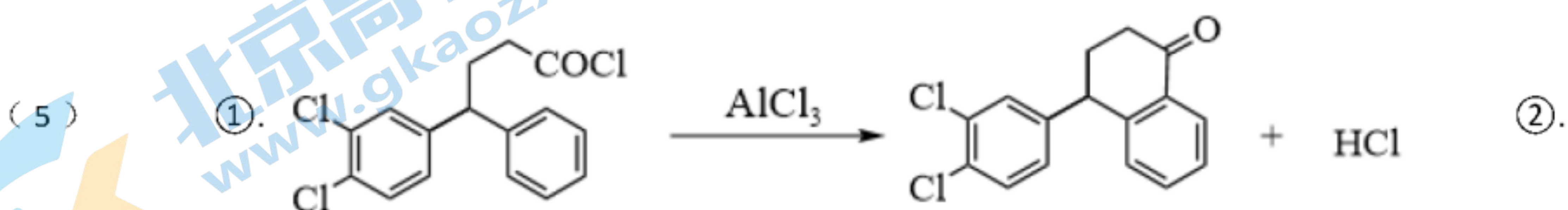
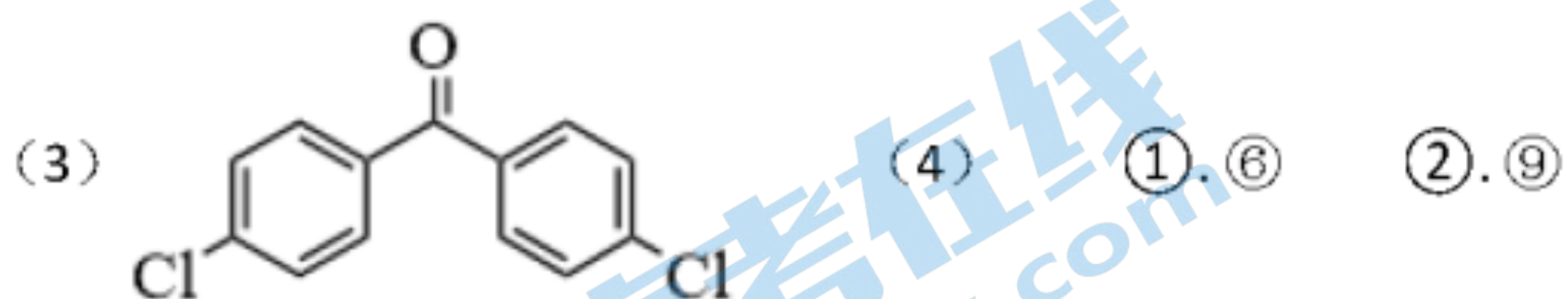
(3) ①. 三角锥形 ②.  $sp^3$  杂化 (4) B

(5) ①. D ②. D 中含有-1价的O元素, 具有强氧化性, 能将  $Mn^{2+}$  转化为  $MnO_4^-$

(6) ①.  $Cu_2ZnSnS_4$  ②.  $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8})$

18. (1) 氧化反应

(2) 3, 4-二氯苯甲酸



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯