

## 2023 年高三第一次模拟考试

# 化 学 试 题

### 注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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, 再选涂其它答案标号。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。

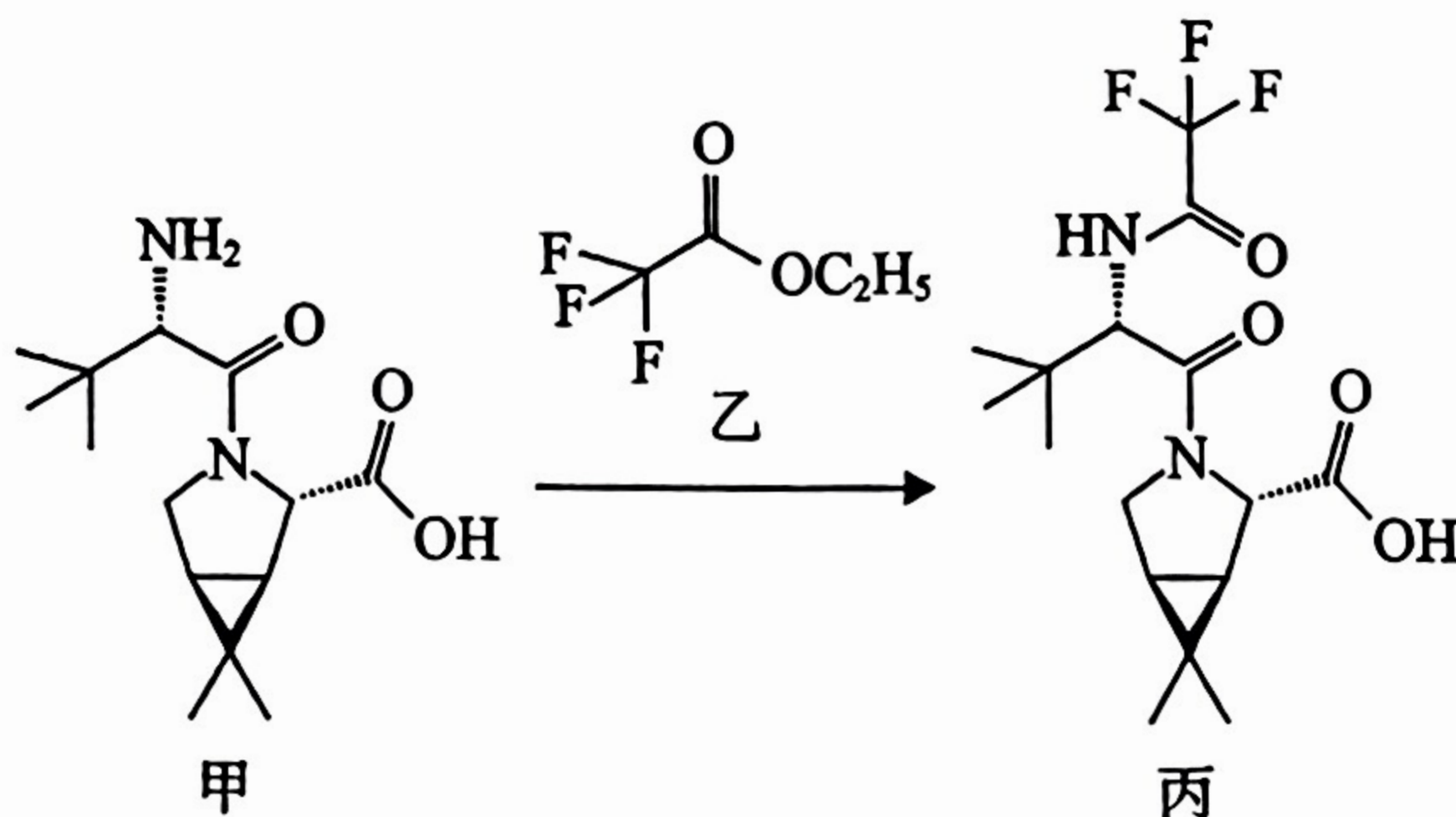
相对原子质量: H-1    N-14    O-16    Cl-35.5    Cu-64

一、选择题 (本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 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. 北京 2022 年冬奥会是一次举世瞩目的盛会, 本次冬奥会上使用了大量新材料, 下列属于有机高分子材料的是
  - A. 速滑冰刀中的钛合金
  - B. 颁奖礼服中的石墨烯发热材料
  - C. 可降解餐具中的聚乳酸材料
  - D. 冬奥会火炬“飞扬”中的碳纤维材料
2. 保定文化底蕴深厚, 国家级非遗项目众多。下列非遗项目的相关工艺过程所涉及的化学知识错误的是

选项	非遗项目的相关工艺过程	化学知识
A	刘伶醉酒酿造技艺中发酵酿酒过程	涉及水解反应和加成反应
B	易水砚制作技艺中的磨光工序使用了 SiC 作磨料	SiC 是共价晶体, 熔点高、硬度大
C	清苑区传统制香制作技艺中香料的提取	常采用挥发性溶剂萃取
D	定兴书画毡制作技艺中用沸水反复浇羊毛增加软化度	蛋白质发生了变性

3. 下图为合成药物 M 工艺过程中的某一步转化关系 (反应条件已省略)。



下列说法正确的是

- A. 上述反应为取代反应，生成物有化合物丙和乙酸
- B. 化合物甲分子中含有 4 个手性碳原子
- C. 化合物甲和化合物丙均含有的官能团为氨基、酰胺基和羧基
- D. 化合物丙在一定条件下可发生水解反应，水解产物中有化合物乙

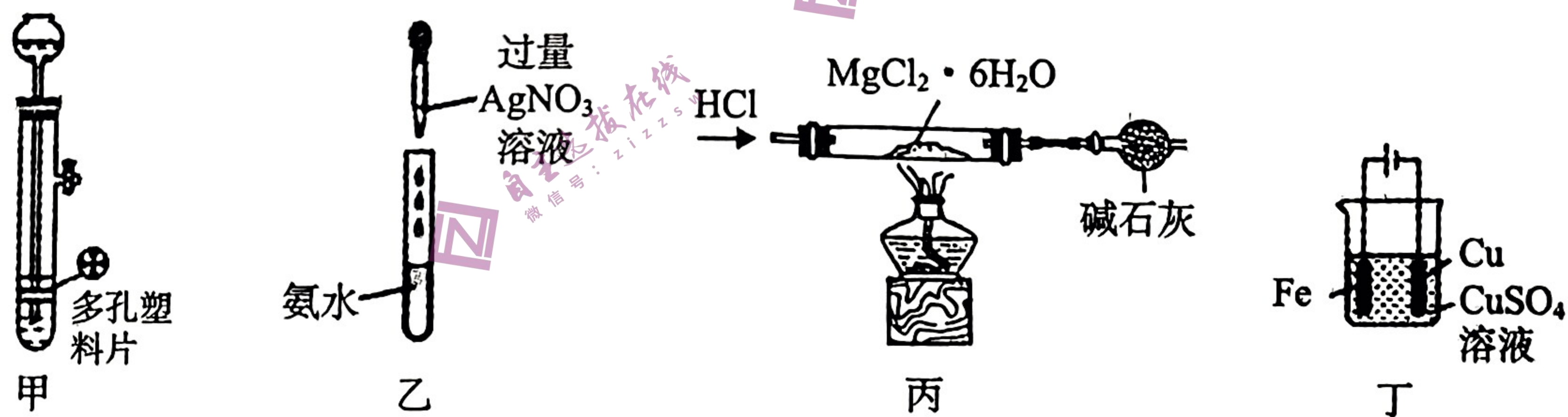
4. 工业合成氨常选择  $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温 高压}} 2NH_3$ ， $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 1 mol  $N_2$  完全反应，转移的电子数为  $3 N_A$
- B. 混合气中物质的沸点由高到低的顺序为  $NH_3 > N_2 > H_2$
- C. 物质的量之比为 1:1 的  $N_2$  和  $H_2$  的混合气体所含原子数目为  $4 N_A$
- D. 反应物断裂  $N_A$  个  $\sigma$  键同时生成物断裂  $N_A$  个  $\sigma$  键，反应达到平衡状态

5. 化学创造美好生活，下列有关物质性质的叙述与用途错误的是

选项	物质性质	用途
A	电子跃迁到激发态过程中释放能量，产生紫色光	钾盐用作紫色烟花原料
B	$SO_2$ 具有还原性	葡萄酒中添加 $SO_2$ 作抗氧化剂
C	高铁酸钾具有强氧化性	可用作饮用水的消毒剂
D	$Ca(OH)_2$ 具有碱性	环保工程师用熟石灰处理酸性废水

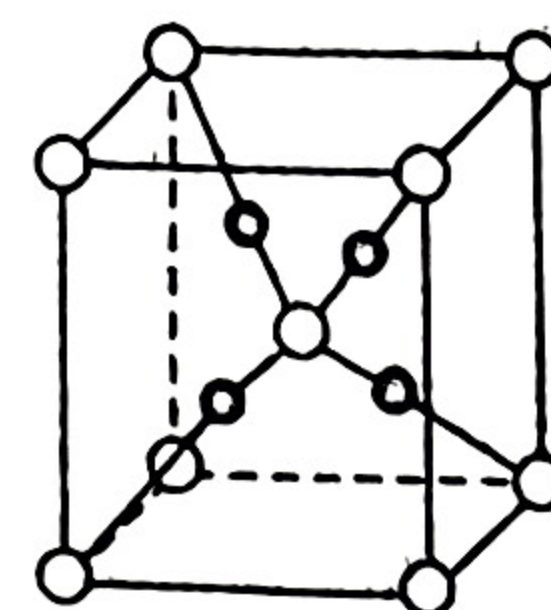
6. 利用下列装置和试剂进行实验，能达到实验目的的是



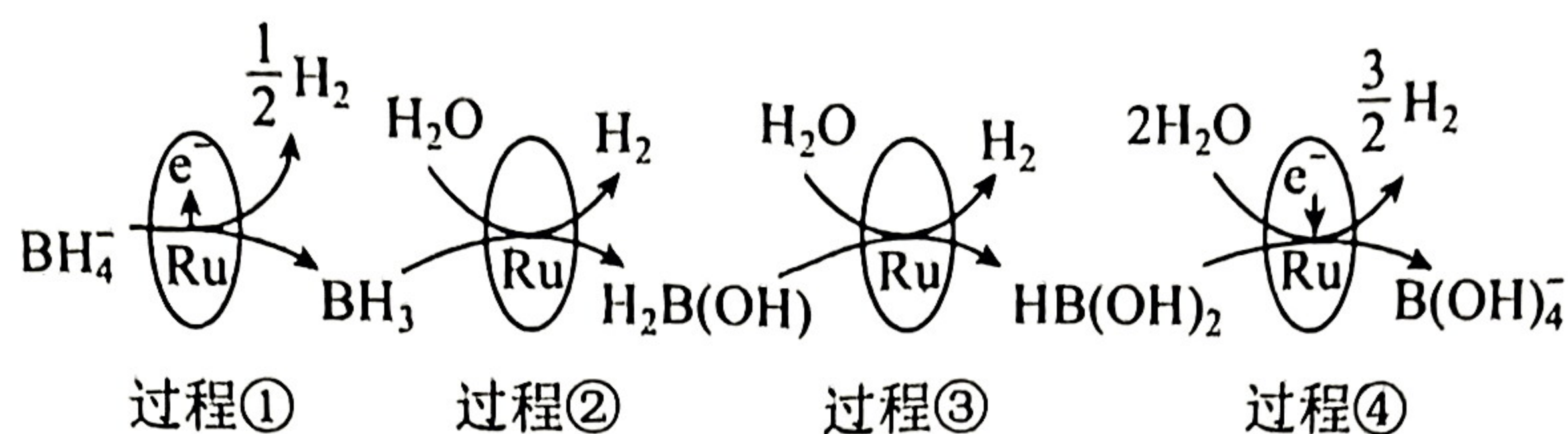
- A. 用装置甲中铜片与浓硫酸制取  $SO_2$
- B. 用装置乙制备银氨溶液
- C. 用装置丙制备无水  $MgCl_2$
- D. 用装置丁在铁片上镀铜

7. X、Y、Z、Q、W 是原子序数依次增大的前四周期元素，X、Z 的基态原子 2p 能级上各有两个未成对电子，Y 与 Q 同主族，W 原子 N 能层只有一个电子，其余能层全充满。下列说法错误的是

- A. 电负性为  $Z > Y > X$
- B. 原子半径为  $r(Q) > r(Y) > r(Z)$
- C. X 与 Z 可以形成含极性键的非极性分子
- D. W 与 Z 形成的化合物晶胞如图，其化学式为  $WZ$

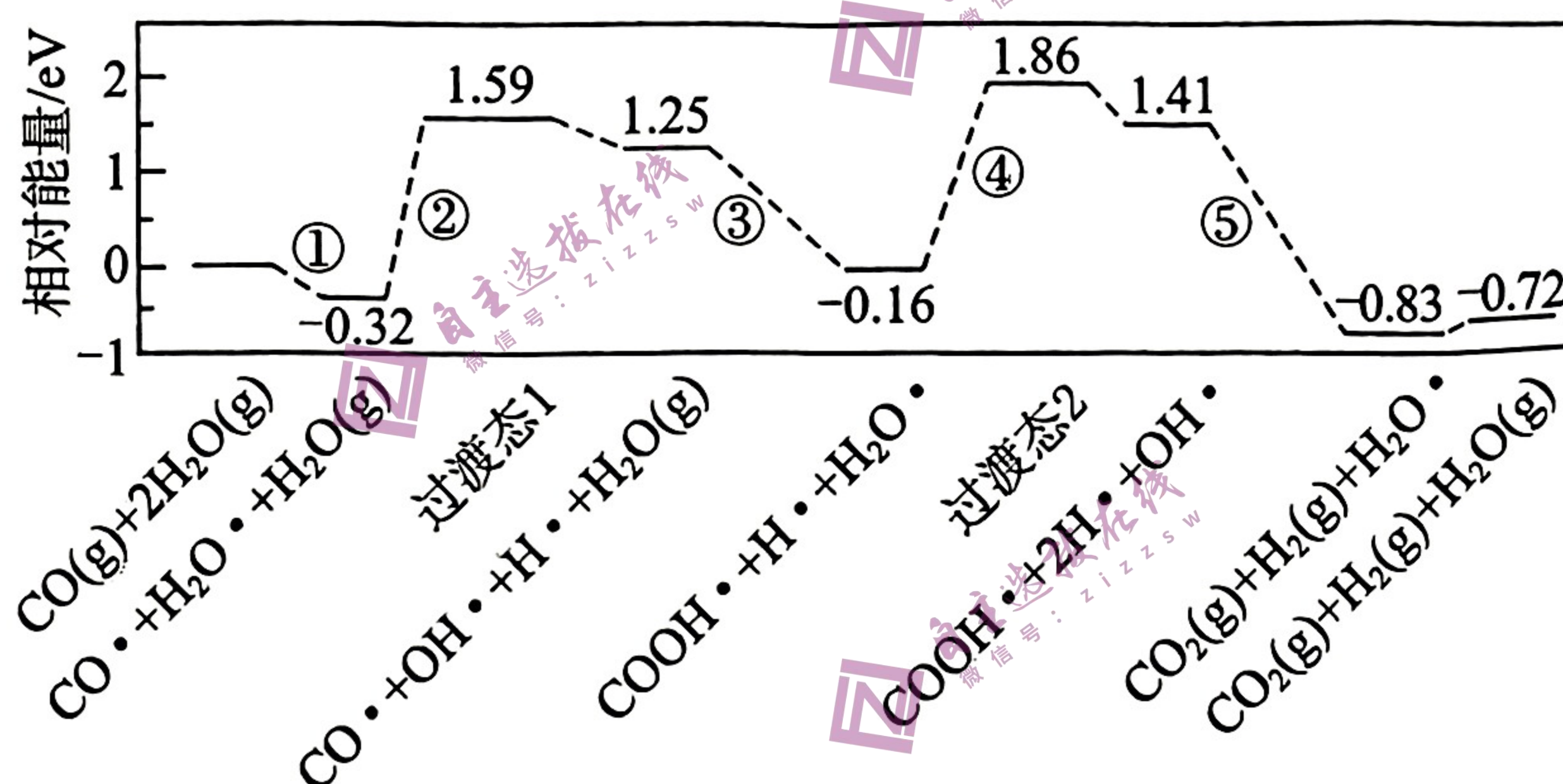


8. 硼氢化钠( $\text{NaBH}_4$ )被称为“万能还原剂”，能与水反应产生  $\text{H}_2$ ， $\text{NaBH}_4$  在催化剂钌( $_{44}\text{Ru}$ )表面与水反应的历程如图所示：



下列说法错误的是

- A. 元素钌位于第 5 周期Ⅷ族  
 B.  $\text{NaBH}_4$  中含有离子键、共价键、配位键  
 C.  $\text{BH}_3$  中 B 的杂化方式为  $\text{sp}^2$   
 D. 过程④中产生 1 mol  $\text{H}_2$ ，转移电子的物质的量为 2 mol
9. 水煤气变换反应为  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ 。我国学者结合实验与计算机模拟结果，研究了在金催化剂表面水煤气变换的反应历程，如下图所示，其中吸附在金催化剂表面上的物种用  $\cdot$  标注。下列说法错误的是



- A. 水煤气变换反应的  $\Delta H < 0$   
 B. 步骤③的化学方程式为  $\text{CO}\cdot + \text{OH}\cdot + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COOH}\cdot + \text{H}_2\text{O}\cdot$   
 C. 步骤⑤只有极性键的形成  
 D. 该反应中的决速步骤为步骤④
10. 已知  $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow$  的速率方程为  $v = k \cdot c^m(\text{NaNO}_2) \cdot c(\text{NH}_4\text{Cl}) \cdot c(\text{H}^+)$ ，为探究反应速率与  $c(\text{NaNO}_2)$  的关系，进行如下实验：向锥形瓶中加入一定体积( $V$ )的  $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$  溶液、 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$  溶液、 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  醋酸和水，充分搅拌，保持体系温度为  $36 \text{ }^\circ\text{C}$ ，用秒表测量收集  $1.0 \text{ mL N}_2$  所需要的时间 ( $t$ )，实验数据如下表。下列说法正确的是

实验	V/mL				t/s
	$\text{NaNO}_2$ 溶液	$\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液	醋酸	水	
1	4.0	$V_1$	4.0	8.0	332
2	6.0	4.0	4.0	6.0	148
3	$V_2$	4.0	4.0	4.0	83
4	12.0	4.0	4.0	$V_3$	37

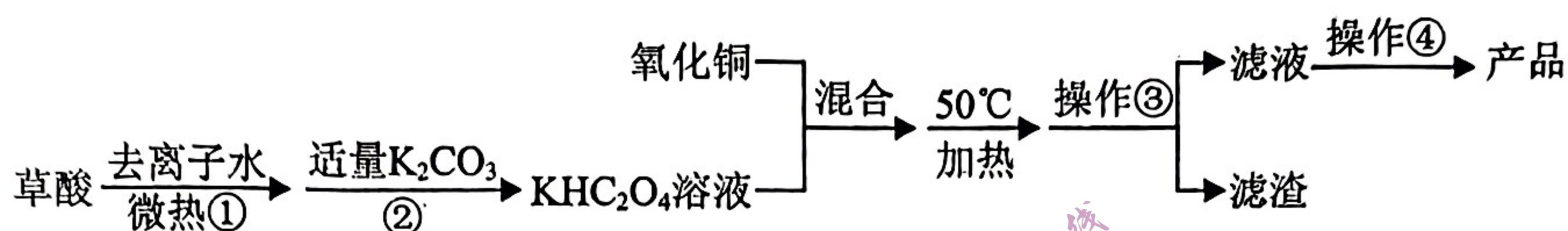
A.  $V_1=4.0$ ;  $V_3=2.0$

B. 实验 3 用  $N_2$  表示的反应平均速率  $v=\frac{1 \times 10^{-3}}{83 \times 22.4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$

C. 醋酸不参与反应，其浓度的大小对该反应速率无影响

D. 速率方程中  $m=2$

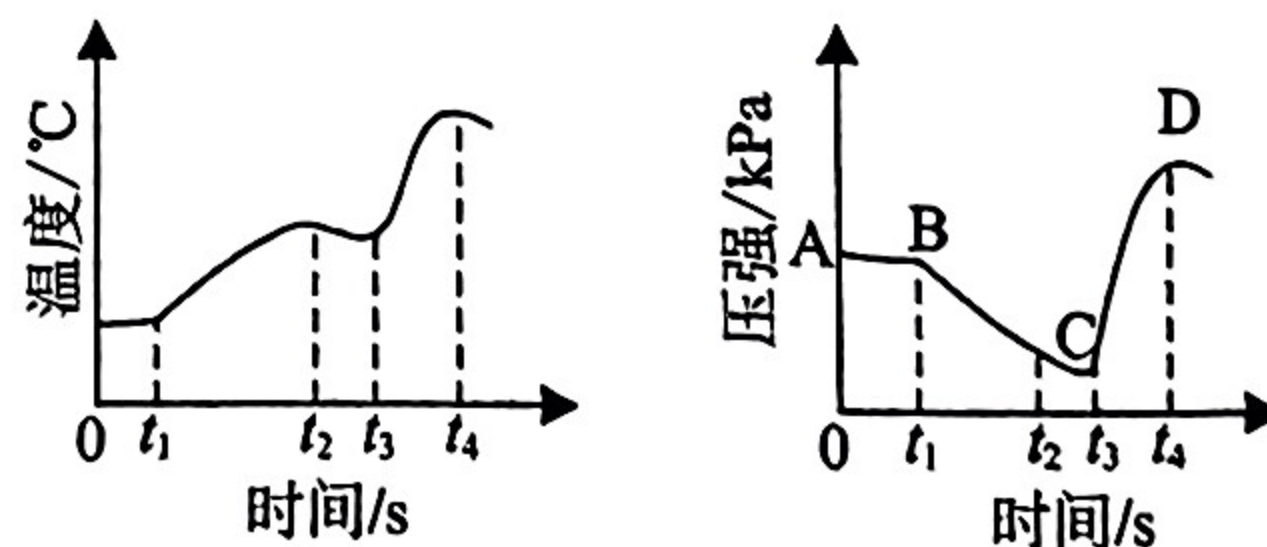
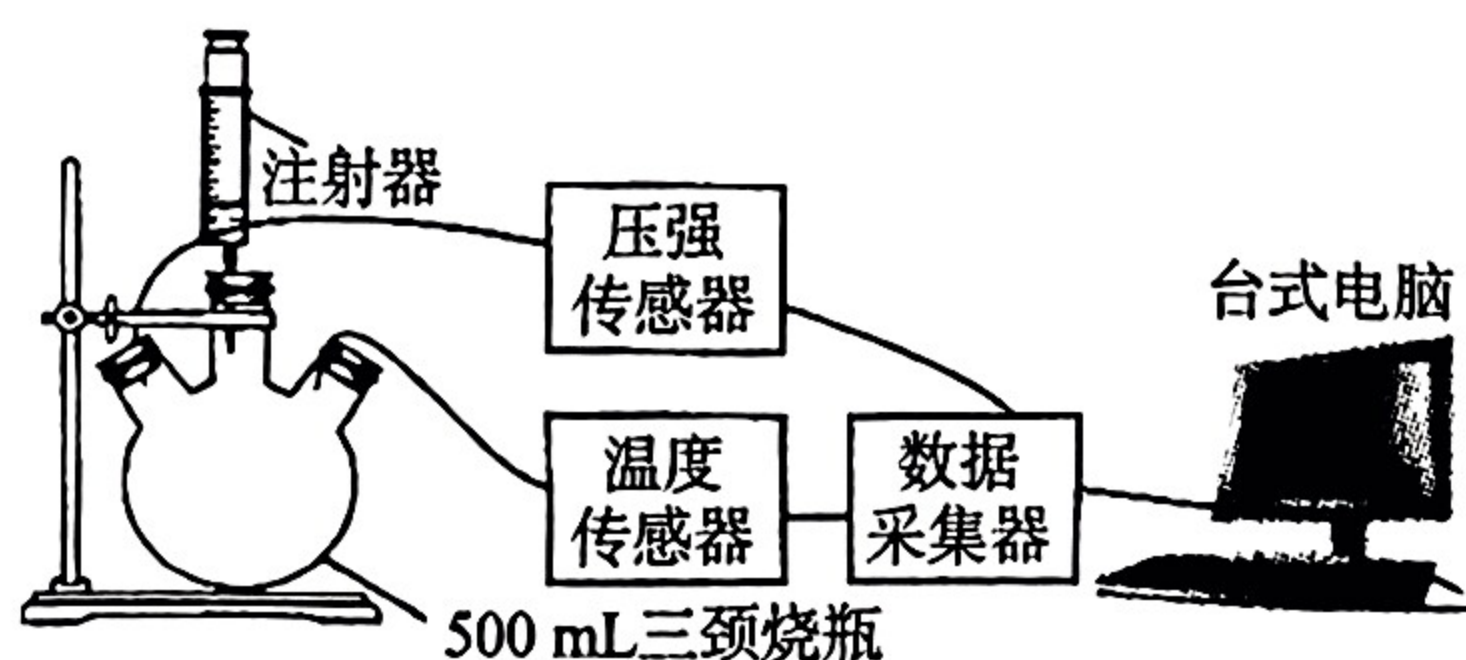
11. 二草酸合铜(II)酸钾晶体  $\{K_2[Cu(C_2O_4)_2] \cdot 2H_2O\}$  是一种重要的化工原料，微溶于冷水、酒精，可溶于热水，干燥时较为稳定，加热时易分解。制备产品二草酸合铜酸钾晶体可采用如下步骤，下列说法错误的是



已知：25 °C 草酸和碳酸的电离平衡常数数值如下表。

电离平衡常数	$K_{a1}$	$K_{a2}$
$H_2C_2O_4$	$5.9 \times 10^{-2}$	$6.4 \times 10^{-5}$
$H_2CO_3$	$4.3 \times 10^{-7}$	$5.6 \times 10^{-11}$

- A. 过程①微热的目的是加快草酸溶解，同时防止温度过高草酸分解
- B. 过程②中加入的碳酸钾物质的量与草酸物质的量相等时，得到草酸氢钾溶液
- C. 操作③为趁热过滤，操作④为降温结晶、过滤洗涤、干燥
- D. 得到的产品用酒精洗涤优于冷水洗涤
12. 某实验小组要定量探究铁锈蚀的因素，设计如图所示实验装置，检查气密性，将 5 g 铁粉和 2 g 碳粉加入三颈烧瓶， $t_1$  时刻，加入 2 mL 饱和氯化钠溶液后，再将一只装有 5 mL 稀盐酸的注射器插到烧瓶上，采集数据。下列说法错误的是



- A. 铁发生锈蚀的反应是放热反应
- B.  $t_2 \sim t_3$  温度降低是因为反应速率减慢了
- C. BC 段压强减小是因为铁和氧气直接反应生成了氧化铁
- D.  $t_3 \sim t_4$  压强变大是因为发生了铁的析氢腐蚀

13. 化学性质类似  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的盐酸羟胺 ( $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ ) 是一种常见的还原剂和显像剂。工业上主要采用图 1 所示的方法制备，其电池装置中含 Fe 的催化电极反应机理如图 2 所示。图 3 是用图 1 的电池电解处理含有  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$  的酸性废水的装置。下列说法正确的是

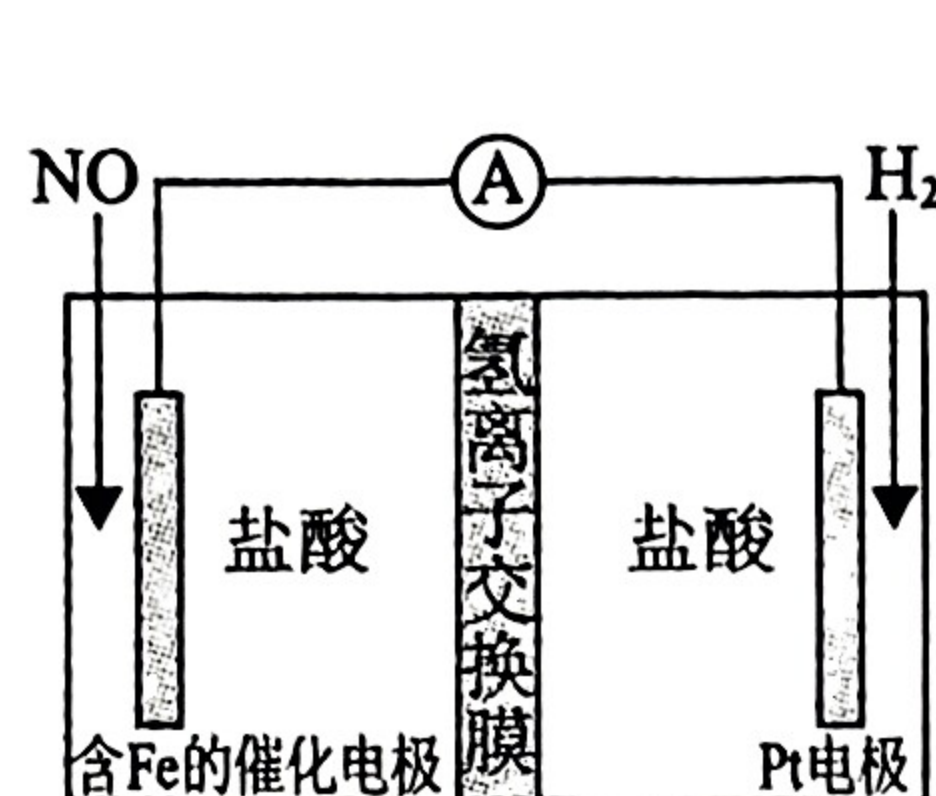


图1

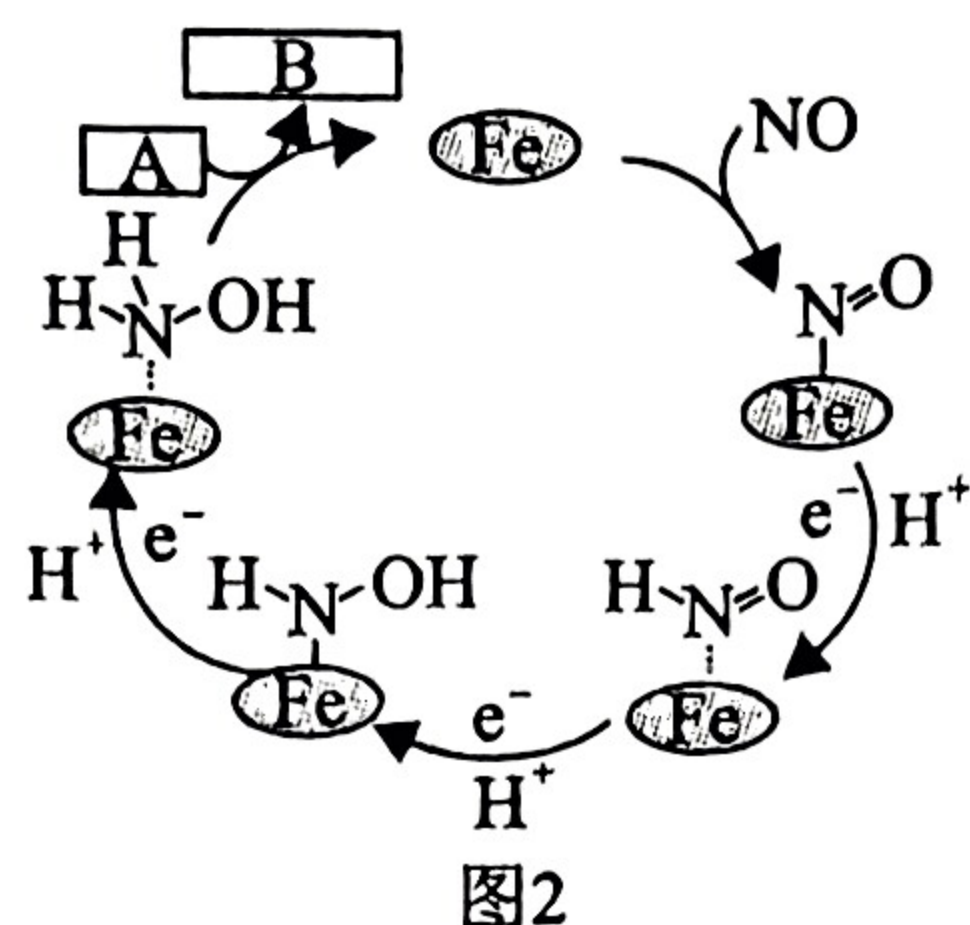


图2

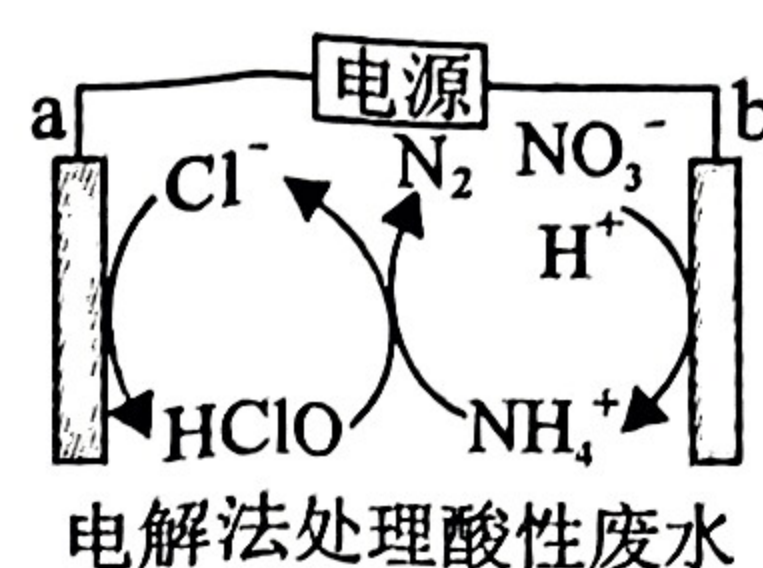
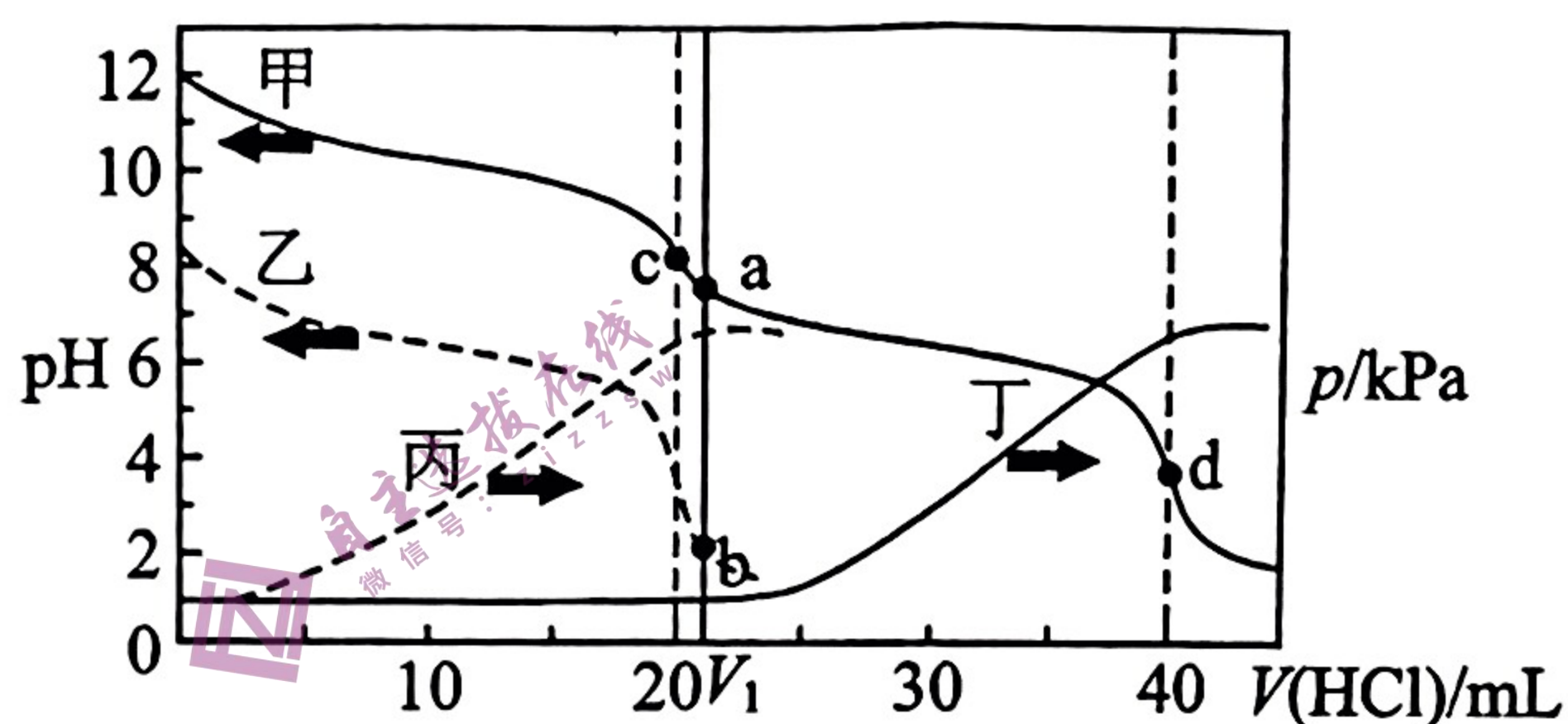


图3

- A. 图 1 电池工作时，Pt 电极是正极  
 B. 图 2 中，A 为  $\text{H}^+$  和  $\text{e}^-$ ，B 为  $\text{NH}_2\text{OH}^+$   
 C. 电极 b 接电源负极，处理 1 mol  $\text{NO}_3^-$ ，电路转移 5 mol  $\text{e}^-$   
 D. 电池工作时，每消耗 2.24 L NO (标准状况下)，左室溶液质量增加 3.3 g
14. 在两个相同的特制容器中分别加入 20 mL  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和 40 mL  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaHCO}_3$  溶液，再分别用  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸滴定，利用 pH 计和压力传感器检测，得到如下曲线。

下列说法正确的是

- A. 图中乙、丙线表示向  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中滴加盐酸  
 B. 根据 pH— $V(\text{HCl})$  图分析，d 点可用甲基橙作指示剂指示滴定终点  
 C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和  $\text{NaHCO}_3$  溶液中均满足  $c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) = c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-)$



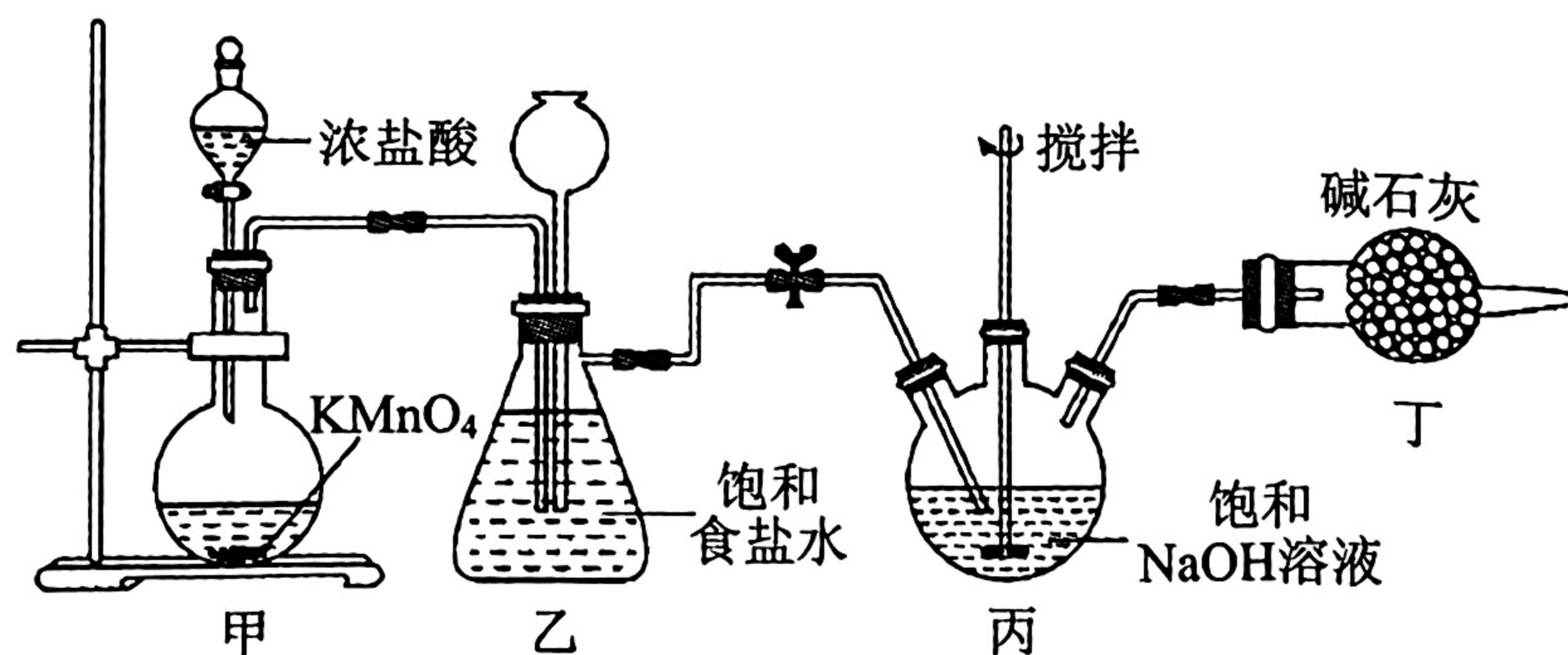
- D. 当滴加盐酸的体积为  $V_1$  mL 时，a 点所发生反应的离子方程式为  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

## 二、非选择题 (4 小题, 共 58 分)

15. (14 分) 84 消毒液是常用消毒剂，某化学兴趣小组在实验室制备 84 消毒液并探究其相关性质。

回答下列问题：

I. 实验室制备 84 消毒液。



- (1) 装置甲中盛放高锰酸钾的仪器名称是\_\_\_\_\_，装置甲中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) 装置乙的作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 装置丙中制备次氯酸钠为放热反应，该反应需要控制温度在 40 °C 以下，写出一种（除搅拌外）控制该反应温度的操作方法\_\_\_\_\_。

## II. 探究相关性质

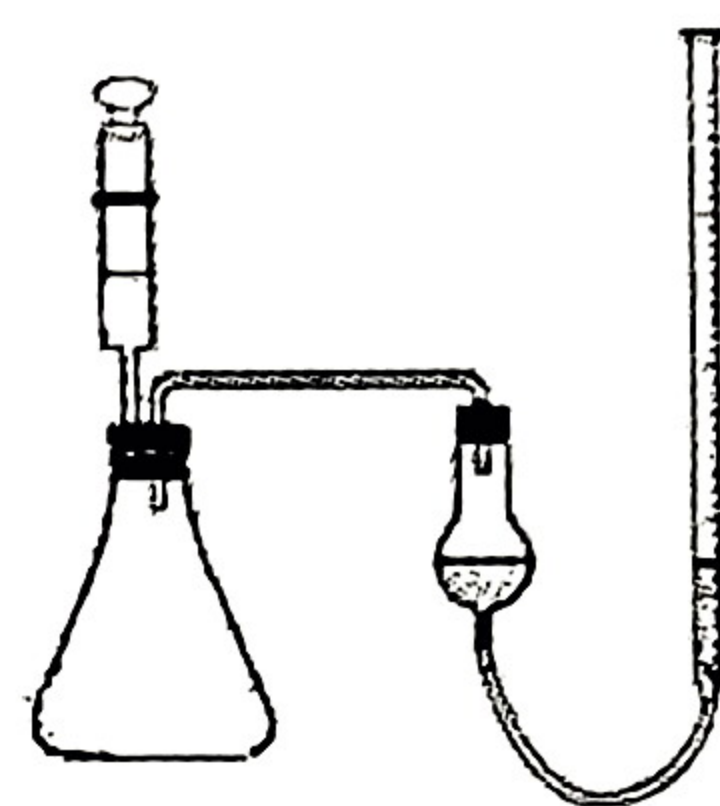
为了进一步研究消毒液的性质，兴趣小组向盛有 2 mL 84 消毒液的试管中，逐滴加入 10% 的双氧水，发现有大量的气泡产生，对此作出以下猜测。

猜测 1：双氧水与消毒液发生反应产生氧气。猜测 2：……

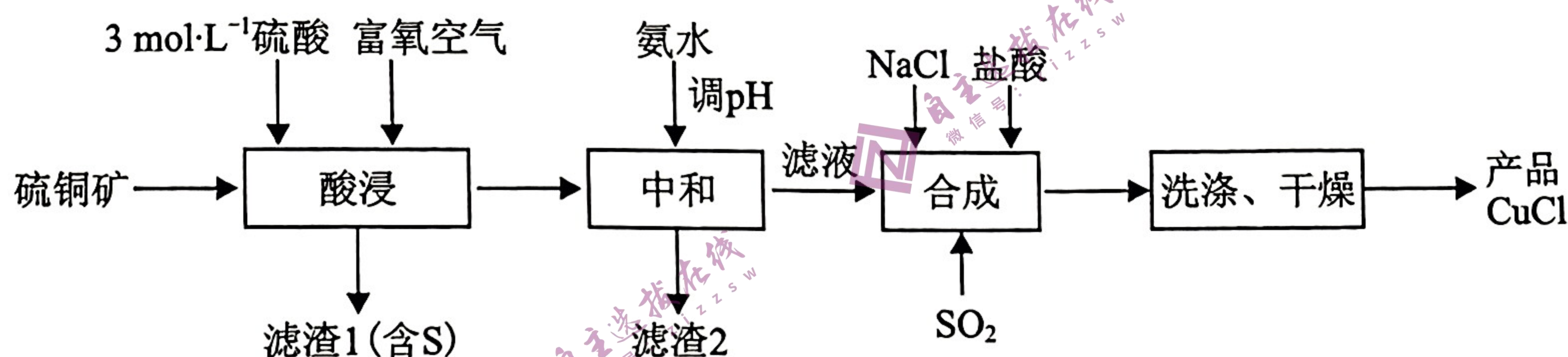
- (4) 猜测 1 中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

猜测 2 可能为\_\_\_\_\_。

- (5) 为了验证猜想，某探究小组设计用如图装置进行实验，所选药品有：10% 的双氧水、一定浓度的 84 消毒液、二氧化锰等。该小组通过实验得出猜测 1 正确，请依据此装置和所给的药品推测该探究小组的实验设计是\_\_\_\_\_。



16. (14 分) 一种用硫铜矿（主要含  $\text{CuS}$ 、 $\text{Cu}_2\text{S}$  及少量  $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等）为原料制备  $\text{CuCl}$  的工艺流程如下：



- 已知：①  $\text{CuCl}$  是难溶于水和醇的白色固体，在热水中迅速水解生成  $\text{Cu}_2\text{O}$ ；  
 ②  $\text{CuCl}$  在潮湿的空气中易被氧化，生成的碱式盐为  $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ ；  
 ③ 已知  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  开始生成沉淀和沉淀完全时的 pH 如下表：

金属离子	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$
开始沉淀 pH	4.7	8.1	1.2
完全沉淀 pH	6.7	9.6	3.2

回答下列问题：

- (1) “酸浸”时，富氧空气的作用\_\_\_\_\_。
- (2) “酸浸”时， $\text{CuS}$  反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 用氨水调 pH 时，应将溶液的范围调整为\_\_\_\_\_。
- (4) “合成”时， $\text{Cu}^{2+}$  生成  $\text{CuCl}$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

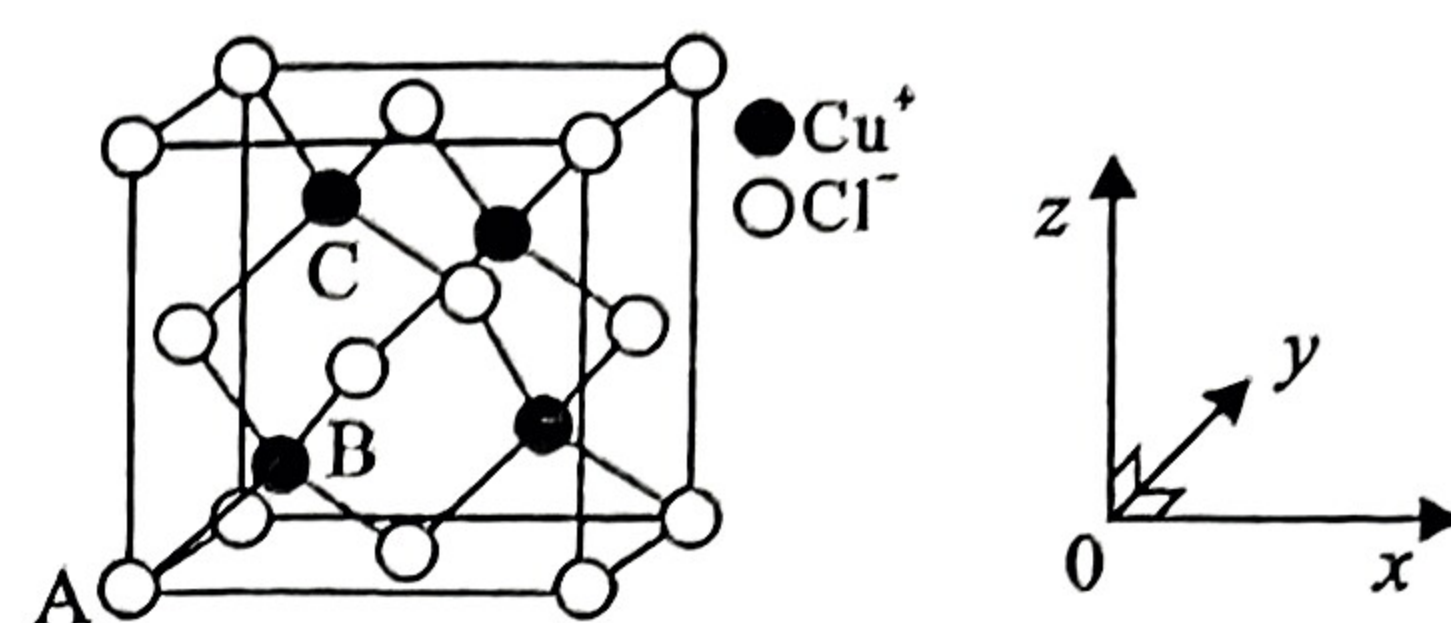
(5) 准确称取所制备的氯化亚铜样品  $m$  g, 将其置于过量的  $\text{FeCl}_3$  溶液中, 待样品完全溶解后, 加入适量稀硫酸, 用  $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液滴定到终点, 发生反应为  $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ , 消耗  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液  $V \text{ mL}$ , 样品中  $\text{CuCl}$  的质量分数为\_\_\_\_\_ (杂质不参与反应, 列出计算式即可)。

(6) 右图是氯化亚铜的晶胞结构, 已知晶胞的棱长为  $a \text{ nm}$ 。

①图中原子的坐标参数: A 为  $(0, 0, 0)$ ,

B 为  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ , 则 C 的坐标参数为\_\_\_\_\_。

② $\text{Cu}^+$  与  $\text{Cl}^-$  最短的距离是\_\_\_\_\_  $\text{nm}$ 。



17. (15 分) 我国要在 2060 年实现碳中和的目标,  $\text{CO}_2$  的资源化对于实现碳中和具有重要意义。

回答下列问题:

(1)  $\text{CH}_4$  与  $\text{CO}_2$  重整生成  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  的反应为  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g})$   
 $\Delta H = +247.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

①已知

物质	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$
标准燃烧热 $\Delta H(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-285.8	-283.0

则表示  $\text{CH}_4$  燃烧热的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

②在恒温恒容装置中通入等体积  $\text{CO}_2$  和  $\text{CH}_4$ , 发生上述反应, 起始压强为  $p$ ,  $\text{CO}_2$  的平衡转化率为  $\alpha$ , 达平衡时, 容器内总压强为\_\_\_\_\_, 该反应的平衡常数  $K_p =$ \_\_\_\_\_ (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

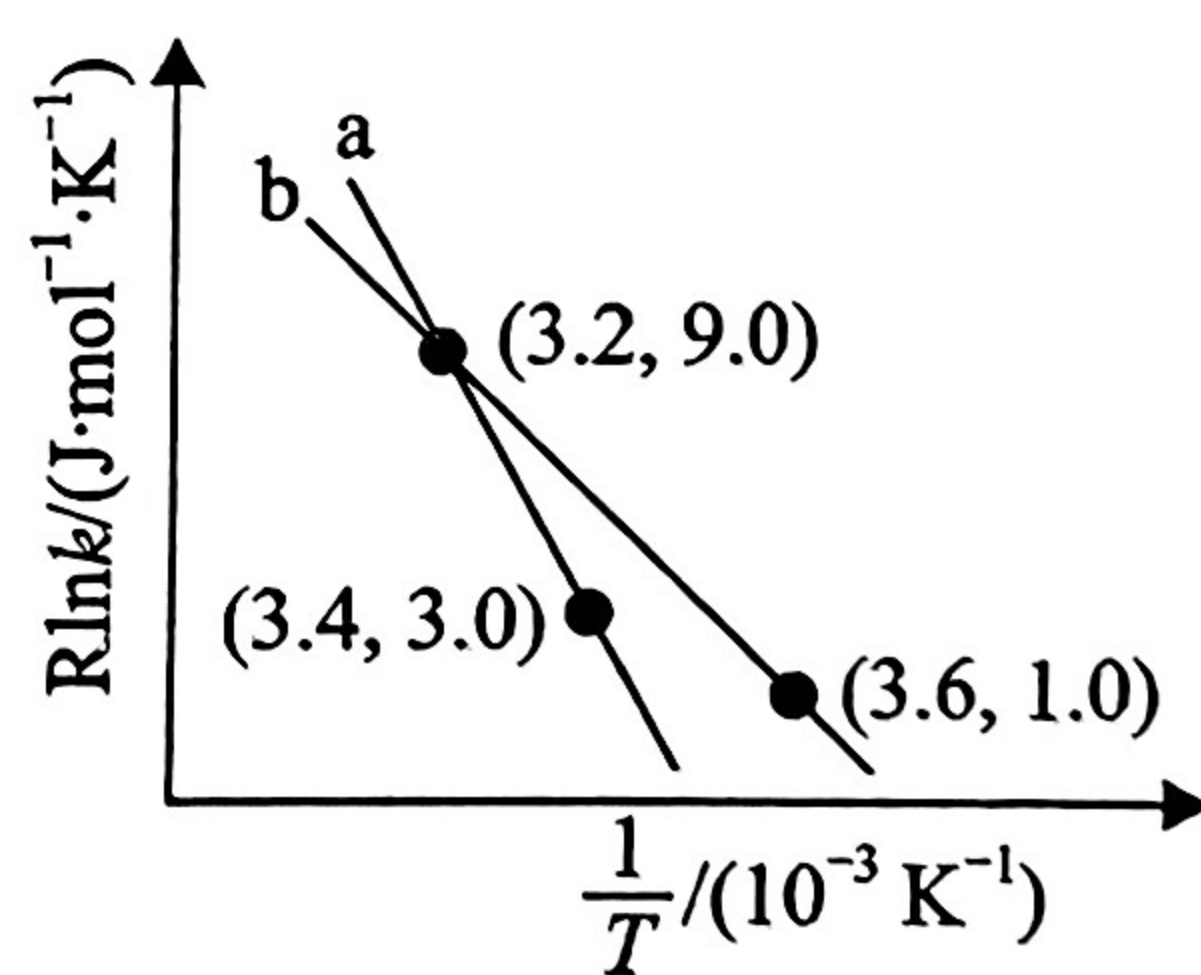
(2) 利用  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  合成乙烯:  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H$ 。

①上述反应的 Arrhenius 经验公式实验数据如图中曲线 a 所示, 已知 Arrhenius 经验公式

$\ln k = -\frac{E_a}{T} + C$  ( $E_a$  为活化能,  $k$  为速率常数,  $R$  和  $C$  为常数)。

反应的活化能  $E_a =$ \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

当改变外界条件时, 实验数据如图中曲线 b 所示, 则实验可能改变的外界条件是\_\_\_\_\_。

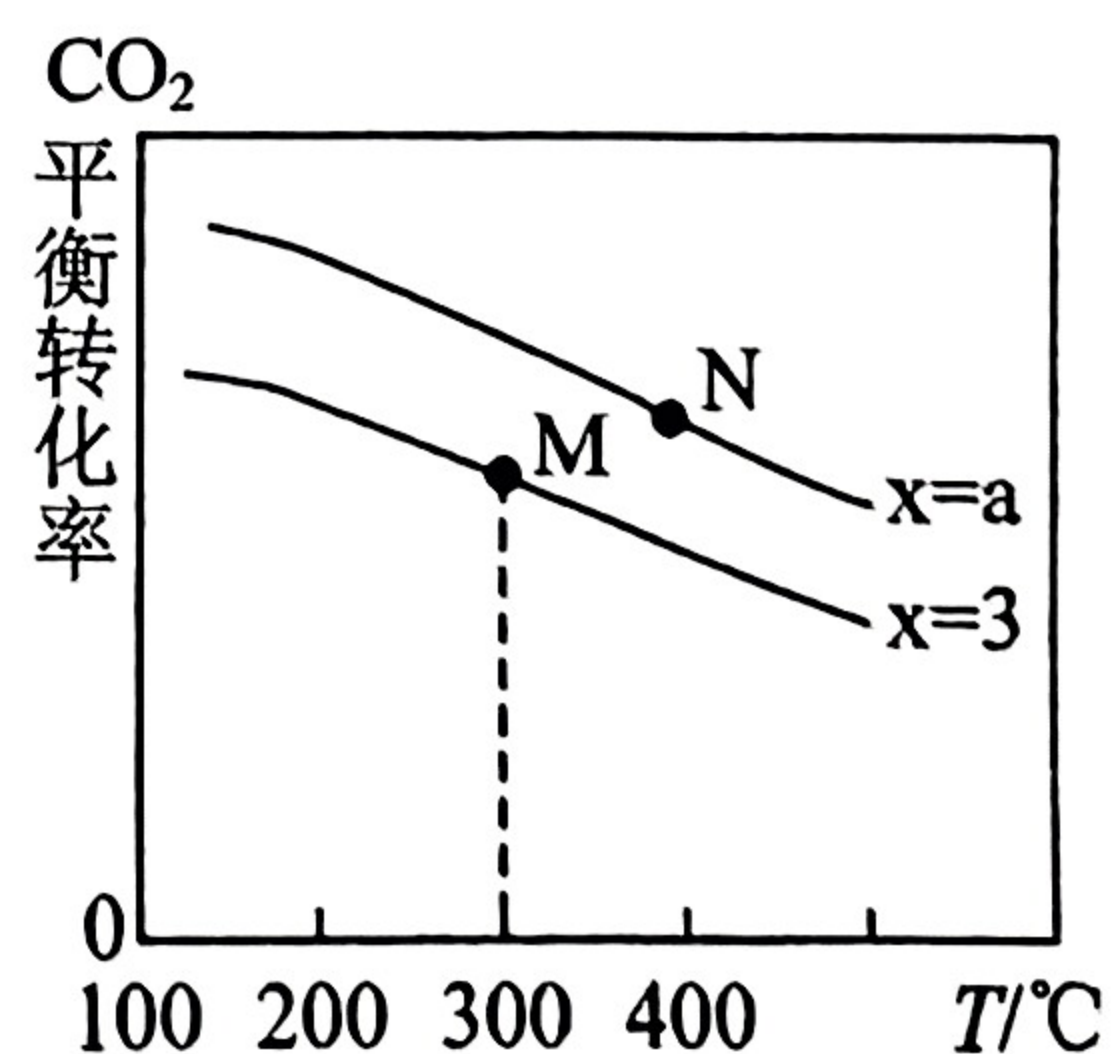


②在恒容密闭容器中, 起始压强相同, 反应温度、

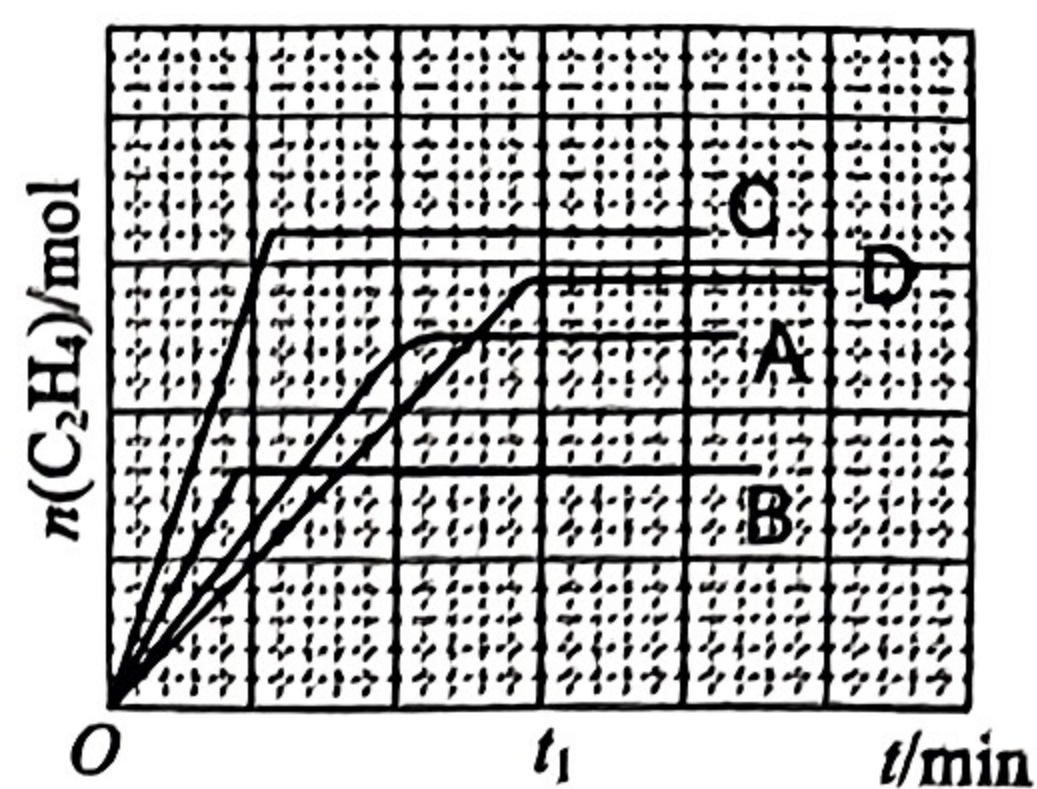
投料比  $[\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = x]$  对  $\text{CO}_2$  平衡转化率的影响

如图所示。则  $\Delta H$  \_\_\_\_\_  $0$  (填 “ $>$ ” 或 “ $<$ ”, 下同);  $a$  \_\_\_\_\_  $3$ ;

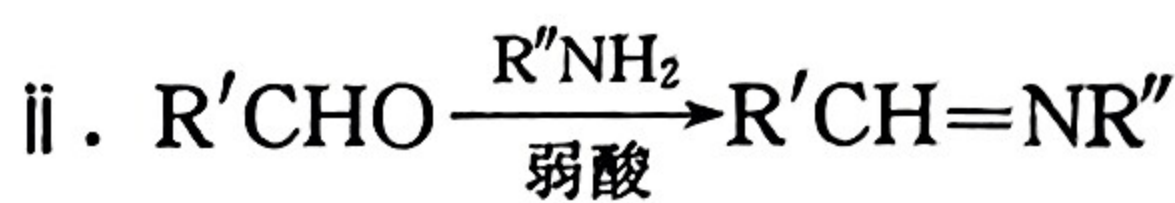
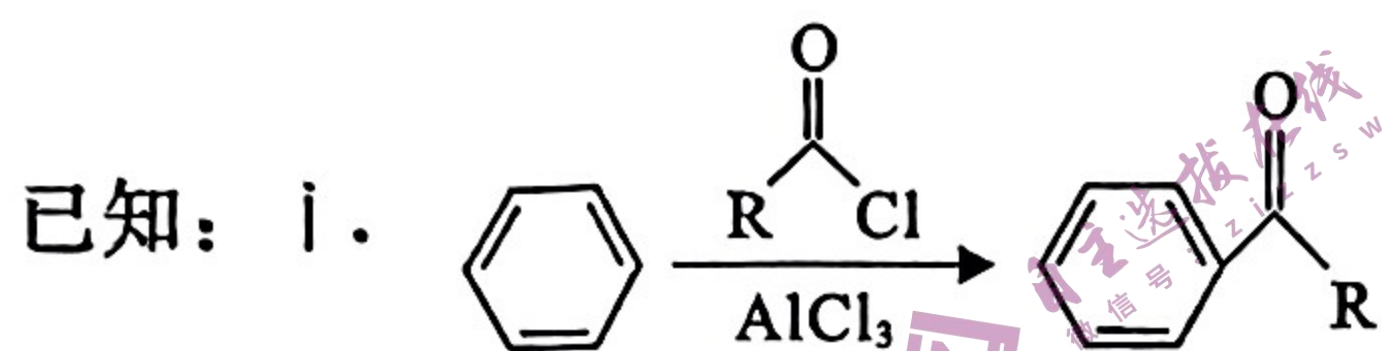
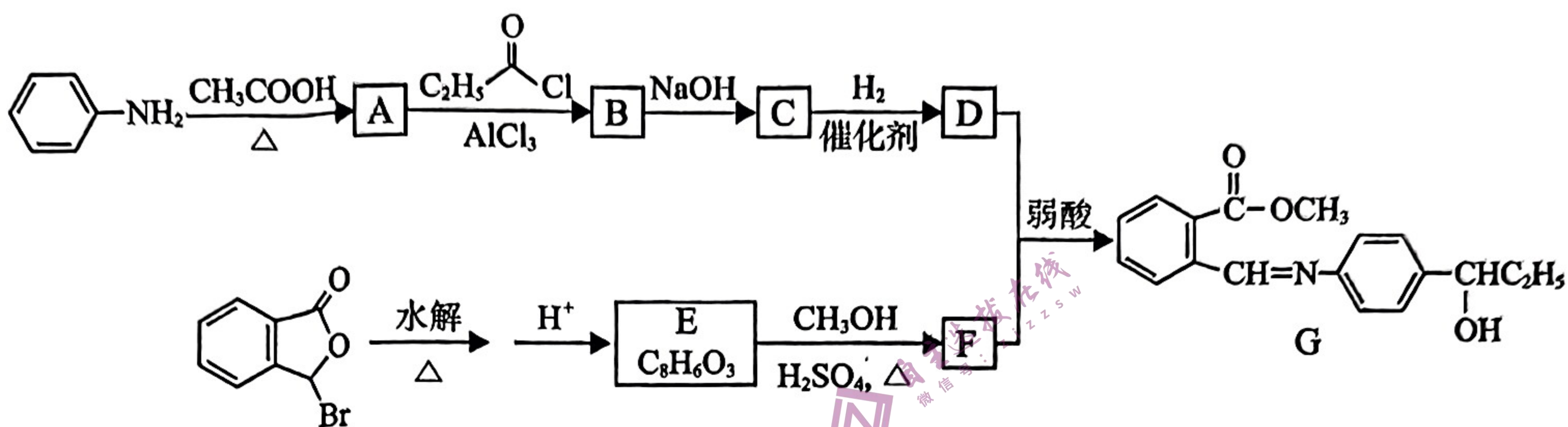
M、N 两点的反应速率  $v_{\text{逆}}(\text{M})$  \_\_\_\_\_  $v_{\text{正}}(\text{N})$ 。



③常压某温度下，按  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$  (总物质的量为  $4a \text{ mol}$ ) 的投料比充入密闭容器中发生反应。 $n(\text{C}_2\text{H}_4)$  随时间 ( $t$ ) 的变化趋势如图中曲线 A 所示。其它条件相同，若将容器的体积改为原来的一半， $0 \sim t_1$  时刻  $n(\text{C}_2\text{H}_4)$  随时间 ( $t$ ) 的变化趋势曲线为 \_\_\_\_\_ (填 B、C 或 D)。



18. (15 分) 物质 G 是能阻断血栓形成的药物的中间体，它的一种合成路线如下所示。



iii. 同一个碳原子上连有两个羟基不稳定，会失水形成羰基。

回答下列问题：

(1) Nc1ccccc1 的名称是 \_\_\_\_\_，Nc1ccccc1>>A 的反应类型是 \_\_\_\_\_。

(2) B 的分子式为  $\text{C}_{11}\text{H}_{13}\text{NO}_2$ ，则 C 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(3) E 能发生银镜反应，1 mol E 分子与新制氢氧化铜完全反应，理论上可以生成  $\text{Cu}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_ mol。写出 E 生成 F 的化学方程式 \_\_\_\_\_。

(4) W 分子比 E 分子组成多一个  $\text{CH}_2$ ，满足下列条件的 W 的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种，写出其中一种的结构简式： \_\_\_\_\_。

i. 包含 2 个六元环，不含甲基

ii. W 可水解，W 与  $\text{NaOH}$  溶液共热时，1 mol W 最多消耗 3 mol  $\text{NaOH}$

(5) 已知 Bamberger 重排反应为 Nc1ccccc1N=O>>c1ccc(O)cc1，参考图中合成路线，以 Nc1ccccc1N=O 为原料，用最简路线合成 CC(=O)Nc1ccc(O)c(C(=O)C(C)CC)c1，试剂可以自选。