

2023~2024 学年第一学期高三四校联考（二）

化学试卷

命题学校：河源高级中学

命题：高三化学备课组



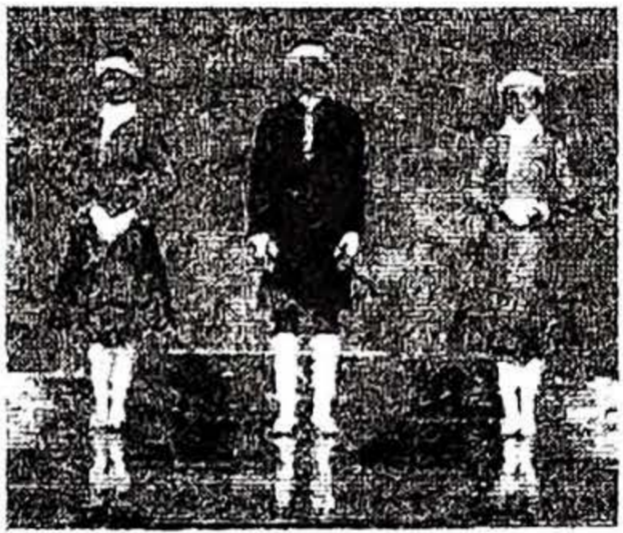
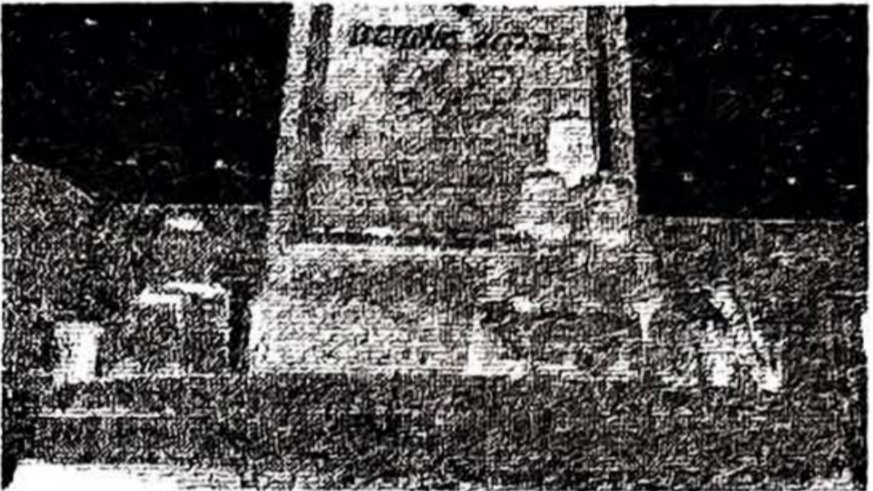
审题：彭晓良

说明：本试题共 8 页，20 小题，满分 100 分，考试用时 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Na-23 Si-28

一、选择题：本题共 16 题，共 44 分。第 1-10 小题，每小题 2 分；第 11-16 小题，每小题 4 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。


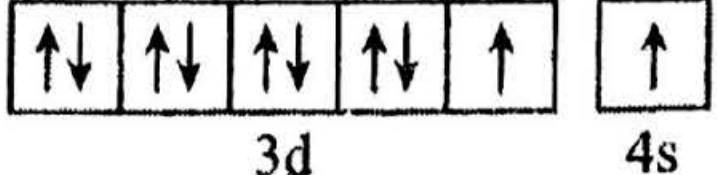
1. 北京 2022 年冬奥会中使用了大量新材料。下列属于金属材料的是

A	B	C	D
			
速滑冰刀中的钛合金	“飞扬”火炬中的聚硅氮烷树脂	颁奖礼服中的石墨烯发热材料	可降解餐具中的聚乳酸材料

2. “天问一号”着陆火星、“嫦娥五号”成功着陆月球、神舟十三号顺利往返，均展示了我国科技发展的巨大成就。下列有关说法正确的是

- A. 火星陨石中的 ^{20}Ne 质子数为 20
- B. 月壤中的 ^3He 与地球上的 ^3H 互为同位素
- C. 运载火箭使用的液 H_2 燃料是清洁燃料
- D. 飞船返回舱表层材料中的玻璃纤维属于天然有机高分子

3. 下列有关化学用语表示正确的是

- A. 水分子的球棍模型：
- B. 钾原子的结构示意图：
- C. 次氯酸的结构式：H-Cl-O
- D. 基态 Cu^{2+} 的价层电子的轨道表示式：

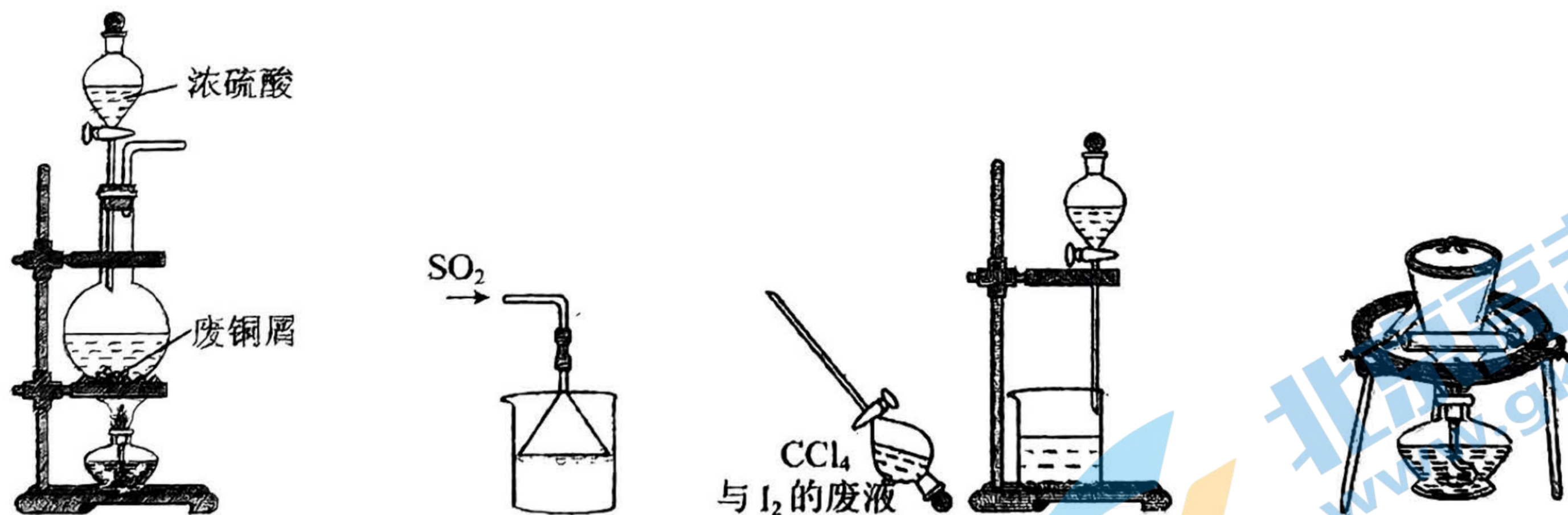
4. N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 分子中所含 σ 键数为 $5 N_A$
- B. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液含 CO_3^{2-} 的数目为 $0.1 N_A$
- C. 78 g Na_2O_2 与足量水完全反应, 电子转移数为 N_A
- D. 标准状况下, 2.24 L $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 所含氢原子数为 $0.6 N_A$

5. 化学改善人类的生活, 创造美好的世界。下列生产生活情境中涉及的化学原理不正确的是

选项	生产生活情境	化学原理
A	国庆节天安门广场燃放烟花, 绚丽多彩	利用了某些金属的焰色反应
B	用氯化铁溶液刻蚀覆铜板制作印刷电路板	铜与 FeCl_3 发生置换反应
C	汽车尾气催化转化器处理 NO 和 CO	NO 和 CO 发生反应生成无毒气体
D	秸秆、餐厨垃圾等进行密闭发酵提供燃料	发酵过程中产生 CH_4

6. 依据反应 $2\text{NaIO}_3 + 5\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaHSO}_4$, 利用下列装置从含 NaIO_3 的废液中制取单质碘的 CCl_4 溶液并回收 NaHSO_4 。其中装置正确且能达到相应实验目的是

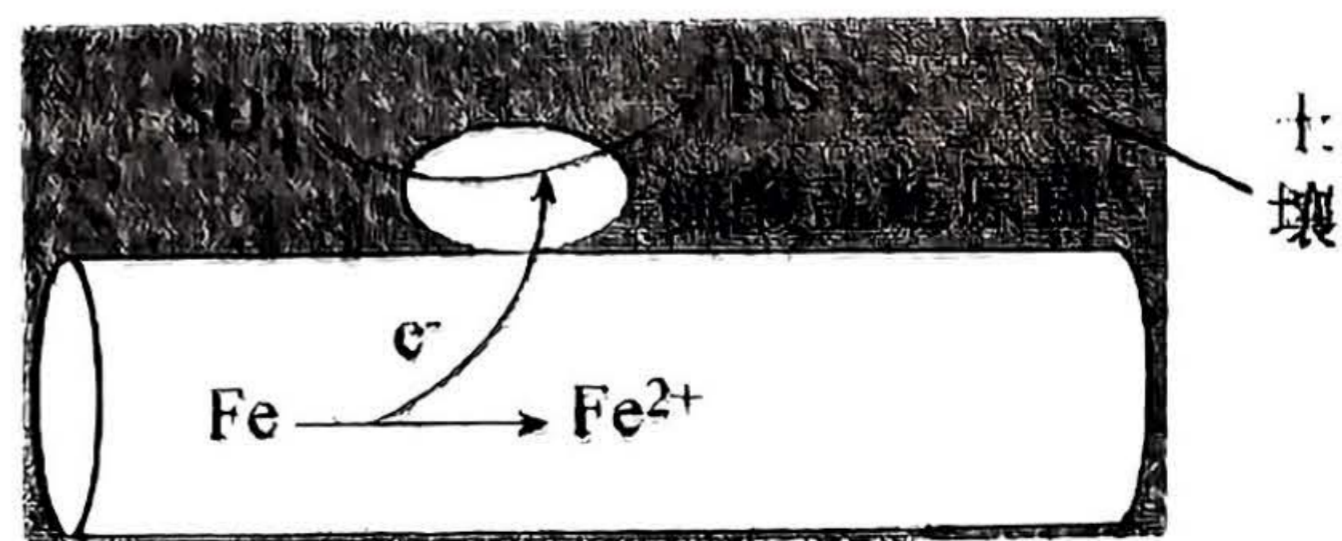


- ① 制取 SO_2
- ② 还原 IO_3^-
- ③ 制 I_2 的 CCl_4 溶液
- ④ 从水溶液中提取 NaHSO_4

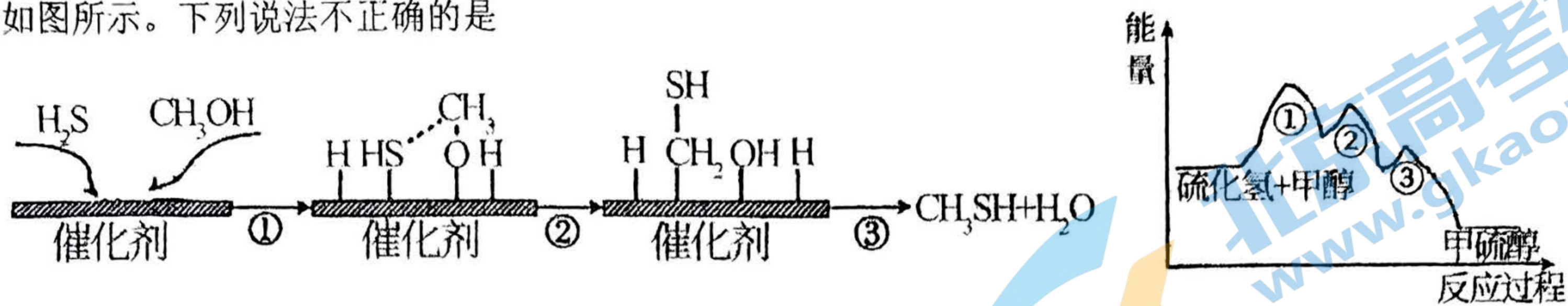
- A. ①②③④
- B. ①②③
- C. ②③④
- D. ②④

7. 深埋在潮湿土壤中的铁管道会发生如图所示的电化学腐蚀, 下列有关说法错误的是

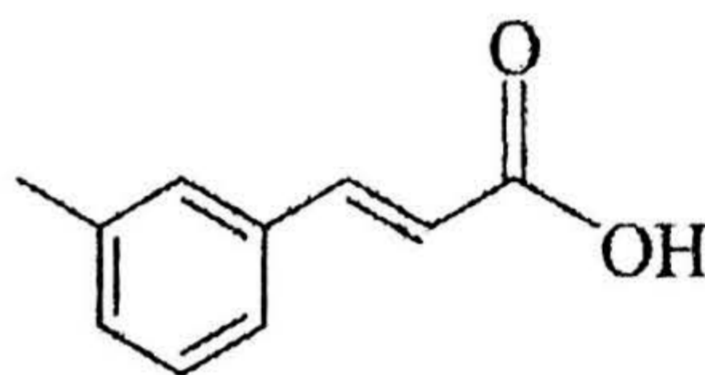
- A. 此腐蚀属于析氢腐蚀
- B. 负极发生氧化反应
- C. 铁最终会转化为铁锈
- D. 每消耗 1 mol Fe 会有 $0.25 \text{ mol SO}_4^{2-}$ 被还原



8. 甲硫醇是一种重要的化工试剂。在一定温度下, 硫化氢与甲醇合成甲硫醇的催化过程及能量变化如图所示。下列说法不正确的是

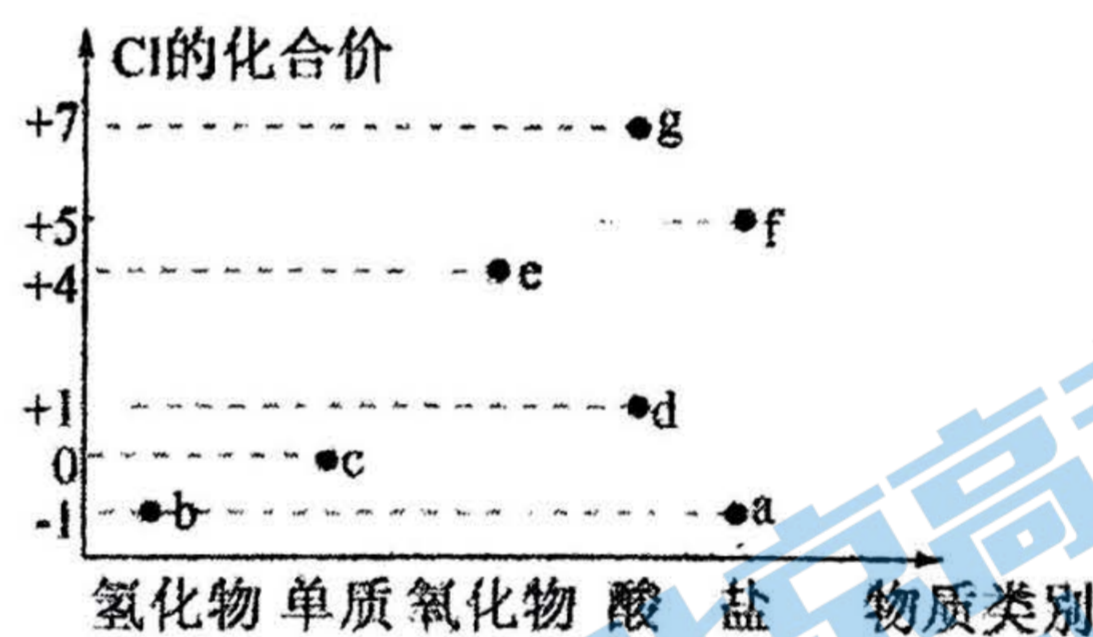


- A. 硫化氢是含有极性键的极性分子
 B. 步骤②中, 形成了 C-S 键
 C. 步骤①决定了合成甲硫醇反应速率的快慢
 D. 该催化剂可有效提高反应速率和甲醇的平衡转化率
9. 已知有机物 A 的结构如图所示, 有关有机物 A 的性质描述正确的是



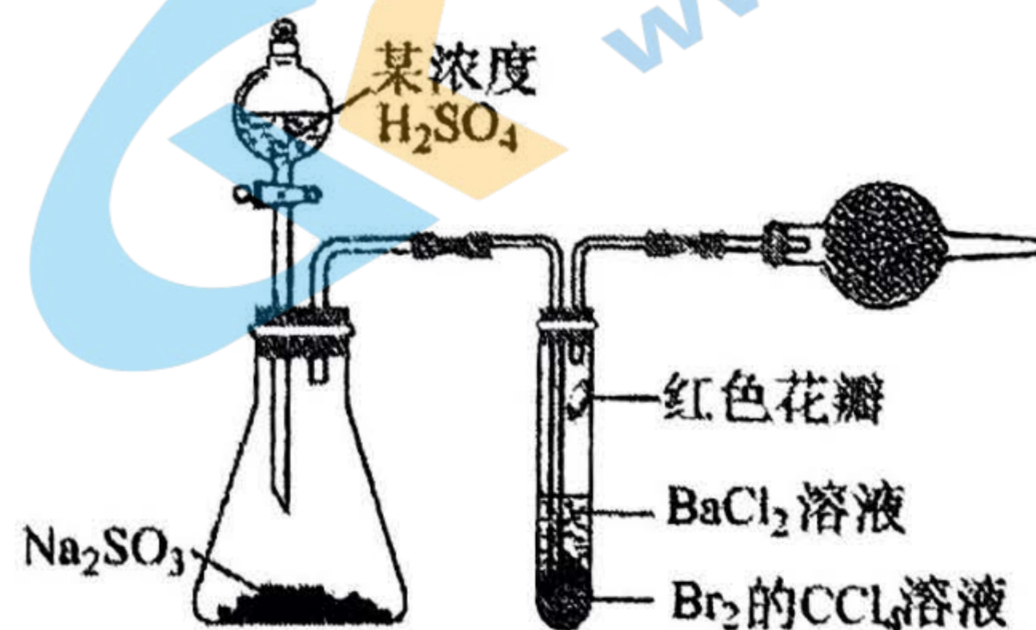
- A. 其分子式为 $C_9H_8O_2$
 B. 该有机物含有三种官能团
 C. 可发生取代、加成、酯化、加聚反应
 D. 一定条件下, 1mol 有机物 A 可与 5mol 氢气反应

10. 氯元素的化合价与其形成的常见物质种类的关系如图所示, 下列说法不正确的是 ()



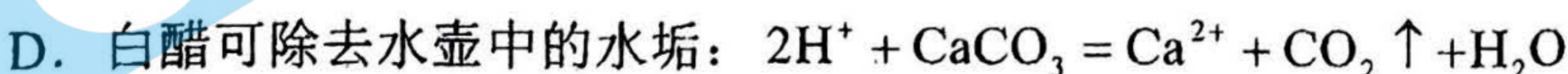
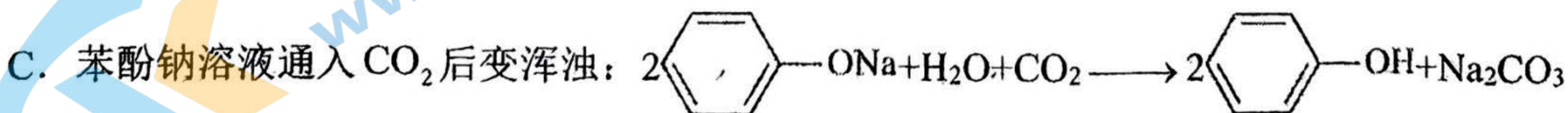
- A. b 只有还原性
 B. c 没有漂白性, d 具有漂白性
 C. 一定条件下 e 和 f 均属于较强氧化剂
 D. g 的化学式为 $HClO_4$

11. 打开分液漏斗活塞, 进行如图所示的探究实验, 以下说法错误的是

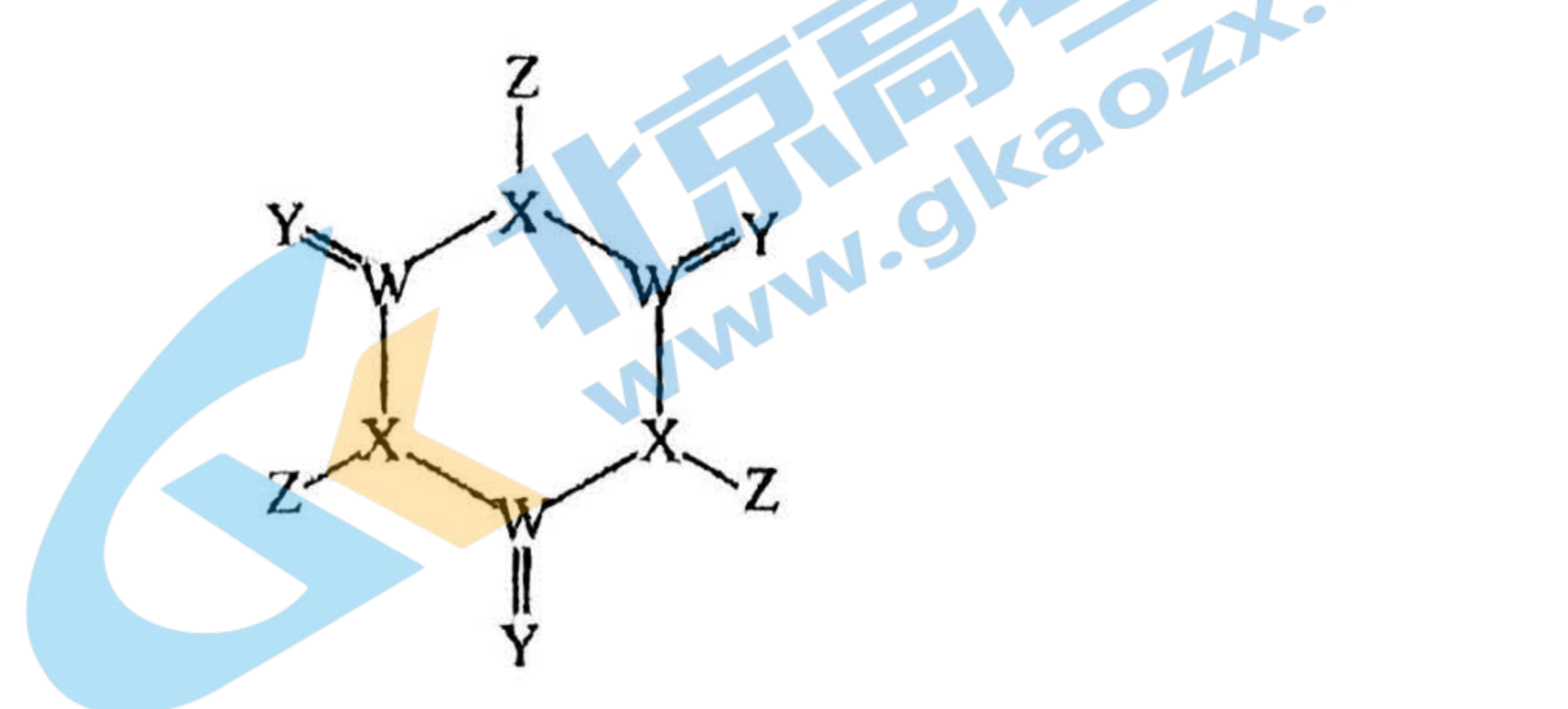


- A. 试管内 CCl_4 层溶液褪色, 说明 Br_2 具有氧化性
 B. 一段时间后试管内有白色沉淀, 说明生成了 $BaSO_3$
 C. 试管中的红色花瓣褪色, 说明 SO_2 具有漂白性
 D. 球形干燥管中放有碱石灰, 防止污染

12. 下列方程式能准确解释事实的是



13. 科学家研制出了一种漂白效率极高的新型漂白剂（结构如图所示），其中W、X、Y、Z均为短周期元素且原子序数依次增大。常温下，0.1mol/L Z的氢化物的水溶液pH=1，且Z与Y位于不同周期。下列叙述正确的是（ ）



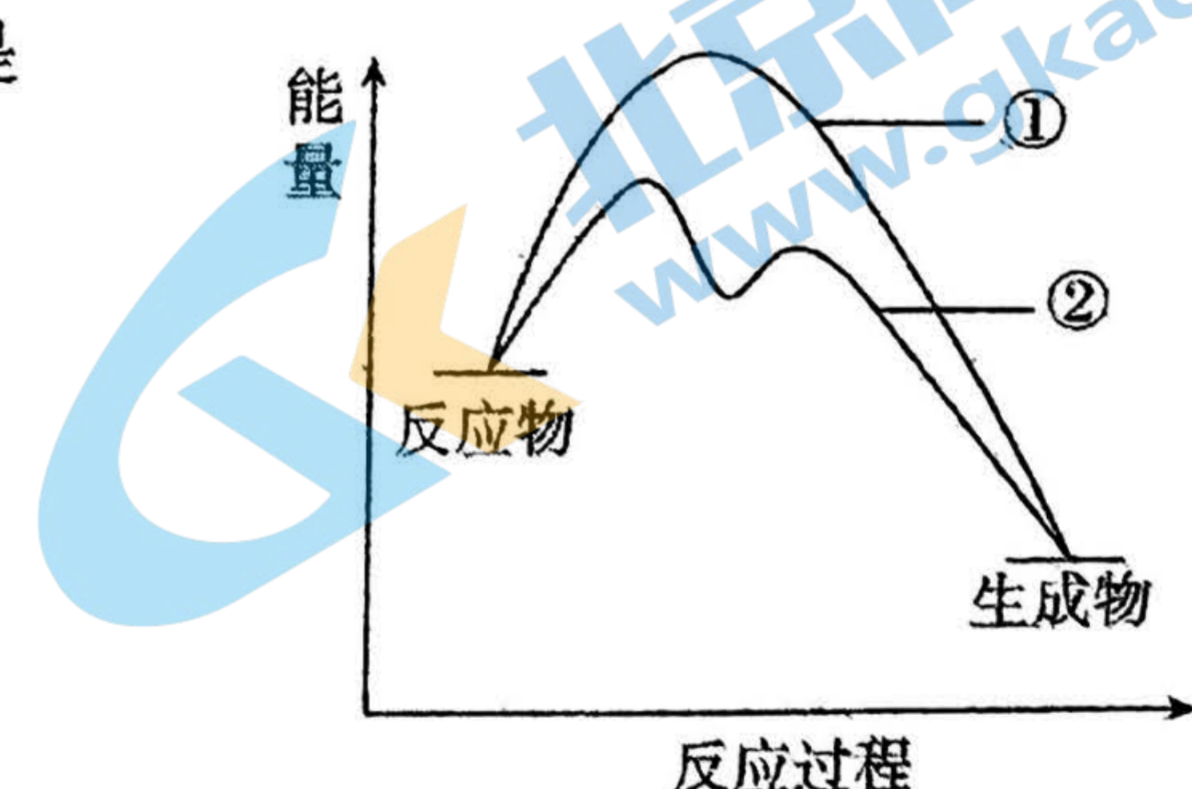
- A. 原子半径：Z>Y>X>W
- B. 氢化物的沸点：Y>X>Z>W
- C. X的氧化物的水化物是强酸
- D. Y的某种单质具有杀菌消毒作用

14. 下列根据实验操作和现象所得出的结论不正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向某溶液中加入盐酸酸化的BaCl ₂ 溶液	有白色沉淀生成	溶液中不一定含有SO ₄ ²⁻
B	向Fe(NO ₃) ₂ 溶液中滴入H ₂ SO ₄ 酸化的H ₂ O ₂ 溶液	溶液变为黄色	氧化性：H ₂ O ₂ > Fe ³⁺
C	将新制氯水和NaBr溶液混合，加入CCl ₄ ，振荡静置	下层呈红棕色	氧化性：Cl ₂ > Br ₂
D	向0.1mol·L ⁻¹ AgNO ₃ 溶液中滴入稀盐酸至不再有沉淀产生，再滴加0.1mol·L ⁻¹ NaI溶液	先有白色沉淀后变为黄色沉淀	K _{sp} : AgI < AgCl

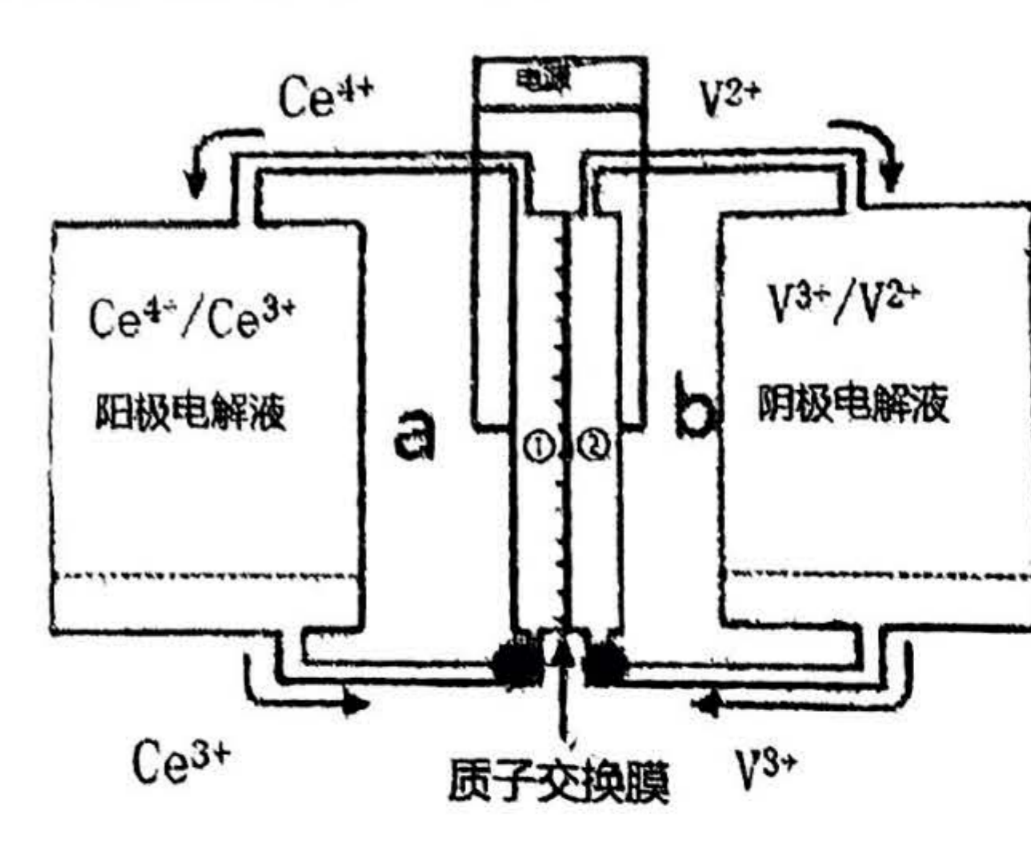
15. I⁻可以作为H₂O₂分解的催化剂，催化机理是：i. H₂O₂ + I⁻ = H₂O + IO⁻； ii. _____

分解反应过程中能量变化如图所示，下列判断不正确的是



- A. 曲线②为含有I⁻的反应过程
- B. 反应ii为H₂O₂ + IO⁻ = H₂O + O₂ ↑ + I⁻
- C. 反应i和ii均为放热过程
- D. 反应i的反应速率可能比反应ii慢

16. 全钒液流电池是利用不同电解液分别在相应电极循环流动，进行充放电反应的二次电池。电池充电时的示意图如图所示。下列说法错误的是



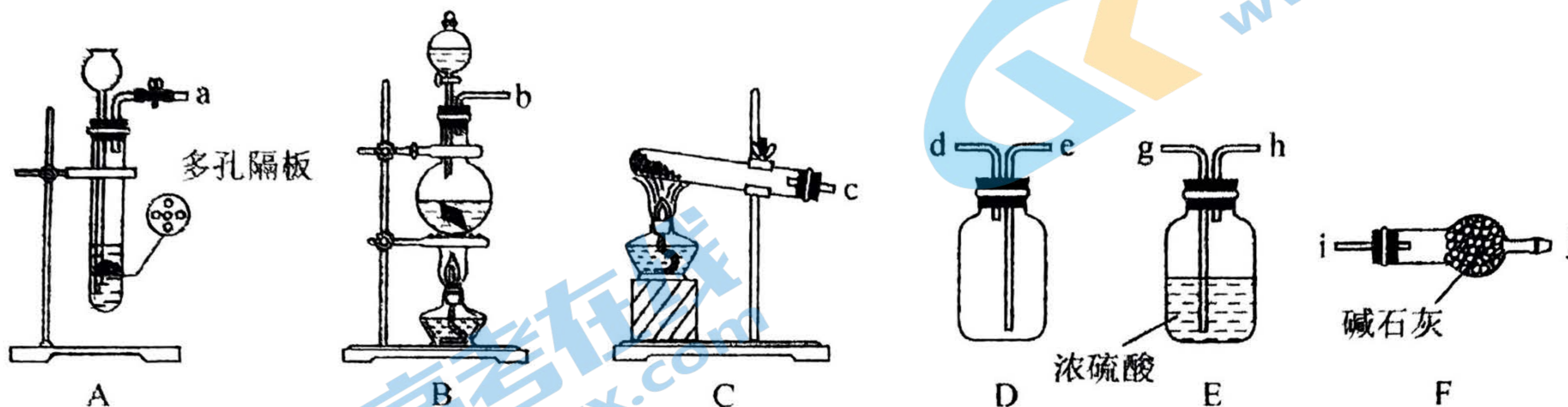
- A. 充电时，全钒液流电池能量转化形式：电能→化学能
- B. 放电时，a为负极，b为正极
- C. 放电时，电解液中的H⁺通过质子交换膜从②转移至①
- D. 全钒液流电池的总反应式： $Ce^{3+} + V^{3+} \xrightleftharpoons[放电]{充电} V^{2+} + Ce^{4+}$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 56 分。

17. (14 分) 铜是生活中常见的金属，以铜为原料进行如下实验。回答下列问题：

I. 制备 SO_2

(1) 利用铜与浓硫酸制备 SO_2 ，适宜的装置是_____ (从 A、B、C 中选择)，该装置内发生的化学方程式为_____。



(2) 收集干燥的 SO_2 ，所需装置的接口连接顺序为：发生装置→_____ (填小写字母)。

II. 探究温度对铜与过氧化氢反应的影响

向 10mL 30% 的 H_2O_2 溶液中滴加 1mL 3mol/L 硫酸，将光洁无锈的铜丝置于其中，铜丝表面产生气泡并逐渐变多，剩余溶液呈蓝色。经检验产生的气体为 O_2 ，查阅资料发现是 Cu^{2+} 催化 H_2O_2 分解的结果。

(3) 写出生成 Cu^{2+} 的离子方程式_____。

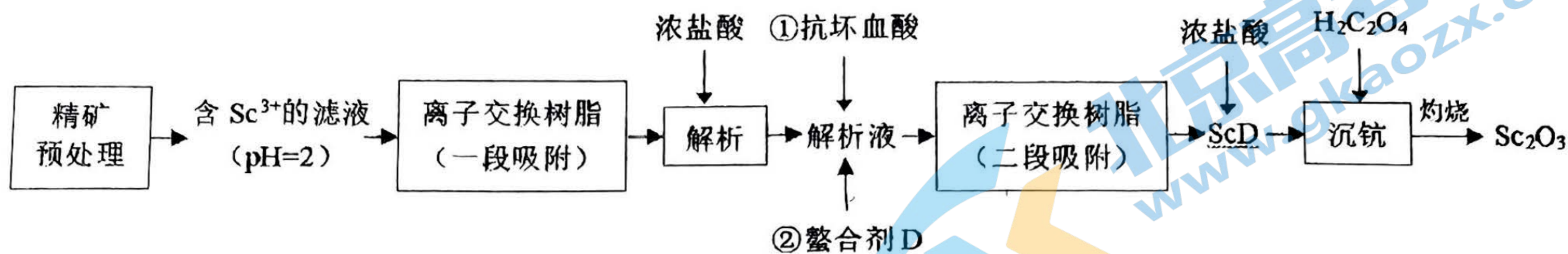
(4) 学习小组提出猜想：升高温度， Cu^{2+} 催化能力增强，该小组设计如下实验验证猜想。

实验序号	30% H_2O_2 (mL)	1mol/L CuSO_4 (mL)	水 (mL)	水浴温度 ($^\circ\text{C}$)	3min 时生成 O_2 的平均速率 ($\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$)
1	10	1	1	20	2.4
2	10	1	1	30	9
3	10	1	1	40	90
4	10	0	2	20	A_1
5					A_2
6	10	0	2	40	A_3

① 小组同学认为实验 1~3 的结果，不能证明猜想成立，理由是_____。

② 为进一步验证猜想，完善实验 4~6 的方案(答案填在答题卡上)_____。小组同学结合实验 1~6，判断猜想成立，依据是_____。

18. (14分) 工业上对富钪精矿(主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 CaO 、 Sc_2O_3) 进行预处理后, 采用离子交换法制取高纯度的 Sc_2O_3 , 其工艺流程如下:



已知: 螯合剂 D 与部分金属阳离子络合的稳定常数的对数值($\text{p}K=\lg K$, $\text{p}K$ 越大, 络合的稳定性越强) 如下表:

金属阳离子	Sc^{3+}	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Ti^{4+}	Al^{3+}	Ca^{2+}
$\text{p}K$ 值	23.1	25.1	14.32	17.3	16.13	10.69

回答下列问题:

(1) 写出基态钪原子的简化电子排布式_____。

(2) 对富钪精矿进行“预处理”时, 将富钪精矿加入到盐酸中酸浸, 为了提高“酸浸”效率, 可以采取的措施为_____ (任写一条)。

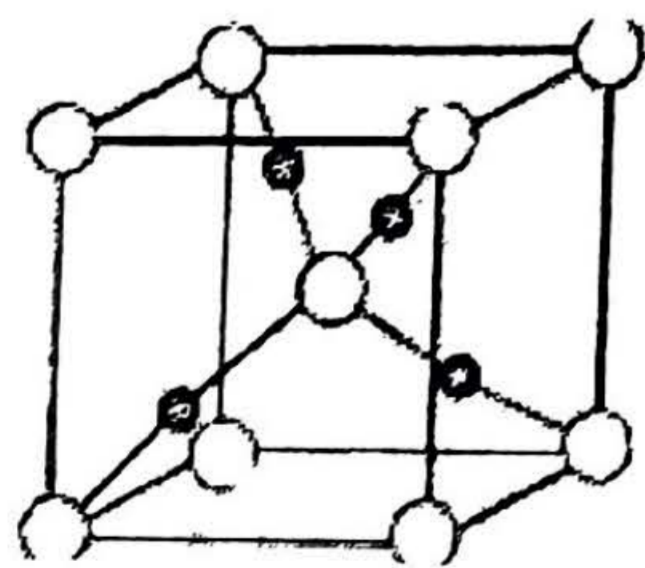
(3) 离子交换树脂内的交换过程可以表示为: $\text{M}^{n+} + n\text{HY} \rightleftharpoons \text{MY}_n + n\text{H}^+$, (M^{n+} 为金属阳离子)。从平衡移动的角度分析利用浓盐酸进行解析的原理_____。

(4) “一段吸附”是为了除去 Ca^{2+} 和 Ti^{4+} , “二段吸附”除去的杂质是_____ (填离子符号)。

(5) 写出“沉钪”过程中的离子方程式_____。

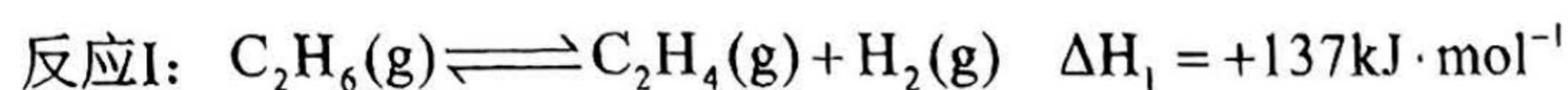
“沉钪”过程还可以采取调节 pH 值的方法, 若常温下 ScCl_3 物质的量浓度为 0.9 mol/L , 则 Sc^{3+} 开始沉淀的 pH 值为_____ [已知: $K_{\text{sp}}(\text{Sc}(\text{OH})_3) = 9.0 \times 10^{-31}$]。

(6) 高纯度的二氧化硅是制备光导纤维的原料, 其晶胞结构如下图所示, 若晶胞的边长为 $a \text{ pm}$, 则二氧化硅的晶胞密度是_____ g/cm^3



SiO_2 晶胞结构示意图

19. (14分) 乙烯是重要的基础化工原料, 工业上利用乙烷脱氢制乙烯的相关反应如下:



(1) 反应 $C_2H_6(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + CO(g) + H_2O(g)$ 的 $\Delta H_3 =$ _____ $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

(2) 以 C_2H_6 和 N_2 的混合气体为起始投料 (N_2 不参与反应), 保持混合气体总物质的量不变, 在恒容的容器中对反应I进行研究。下列说法正确的是_____。

- A. 升高温度, 正、逆反应速率同时增大
- B. C_2H_6 、 C_2H_4 和 H_2 的物质的量相等时, 反应达到平衡状态
- C. 增加起始投料时 C_2H_6 的体积分数, 单位体积的活化分子数增加
- D. 增加起始投料时 C_2H_6 的体积分数, C_2H_6 平衡转化率增大

(3) 科研人员研究催化剂对乙烷无氧脱氢的影响

① 在一定条件下, Zn/ZSM-5 催化乙烷脱氢转化为乙烯的反应历程如图1所示, 该历程的各步反应中, 生成下列物质速率最慢的是_____。

- A. $C_2H_6^*$ B. $Zn-C_2H_5$ C. $C_2H_4^*$ D. H_2^*

② 用 Co 基催化剂研究 C_2H_6 催化脱氢, 该催化剂对 C-H 键和 C-C 键的断裂均有高活性, 易形成碳单质。一定温度下, Co 基催化剂在短时间内会失活, 其失活的原因是_____。

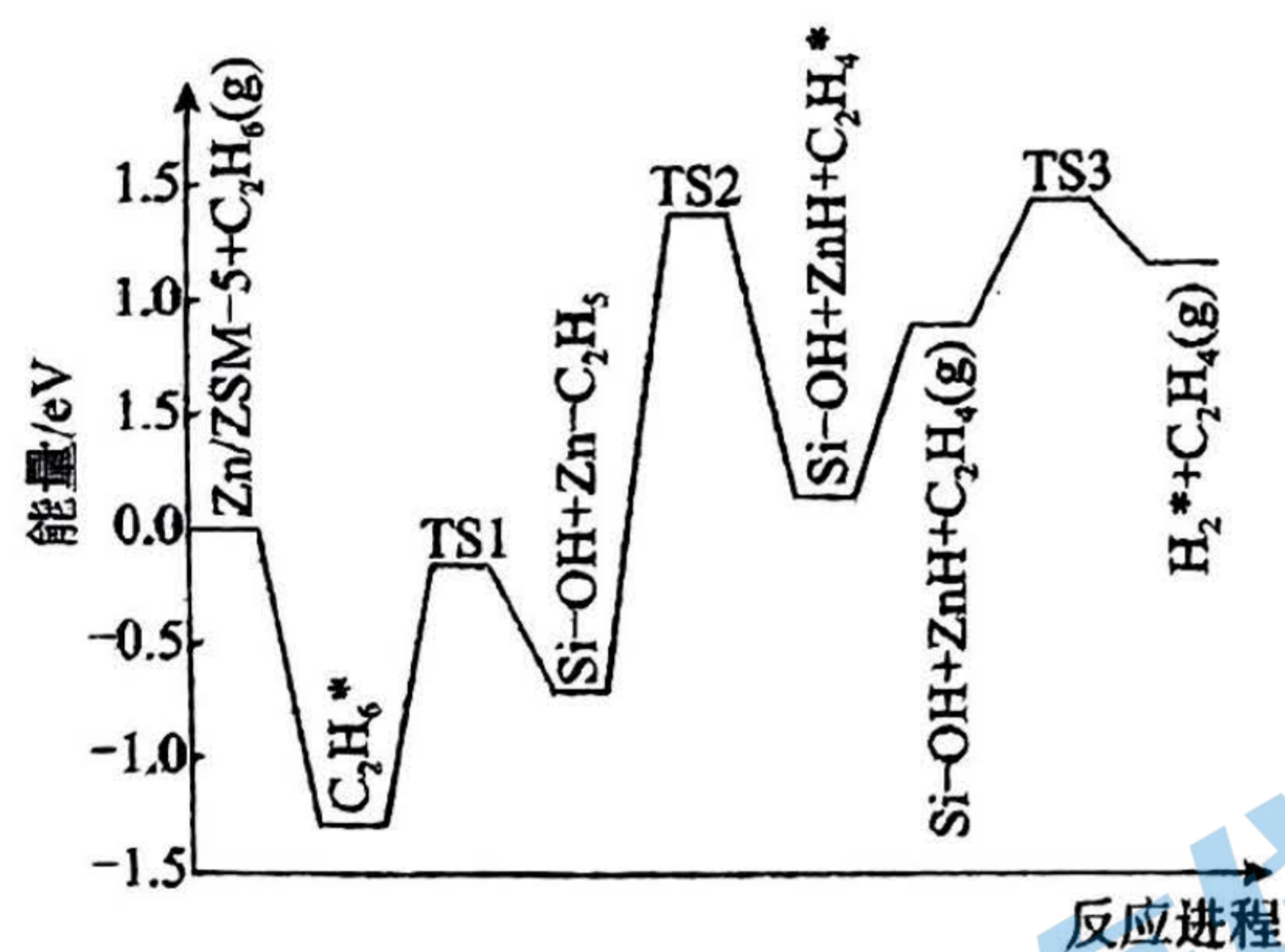


图1

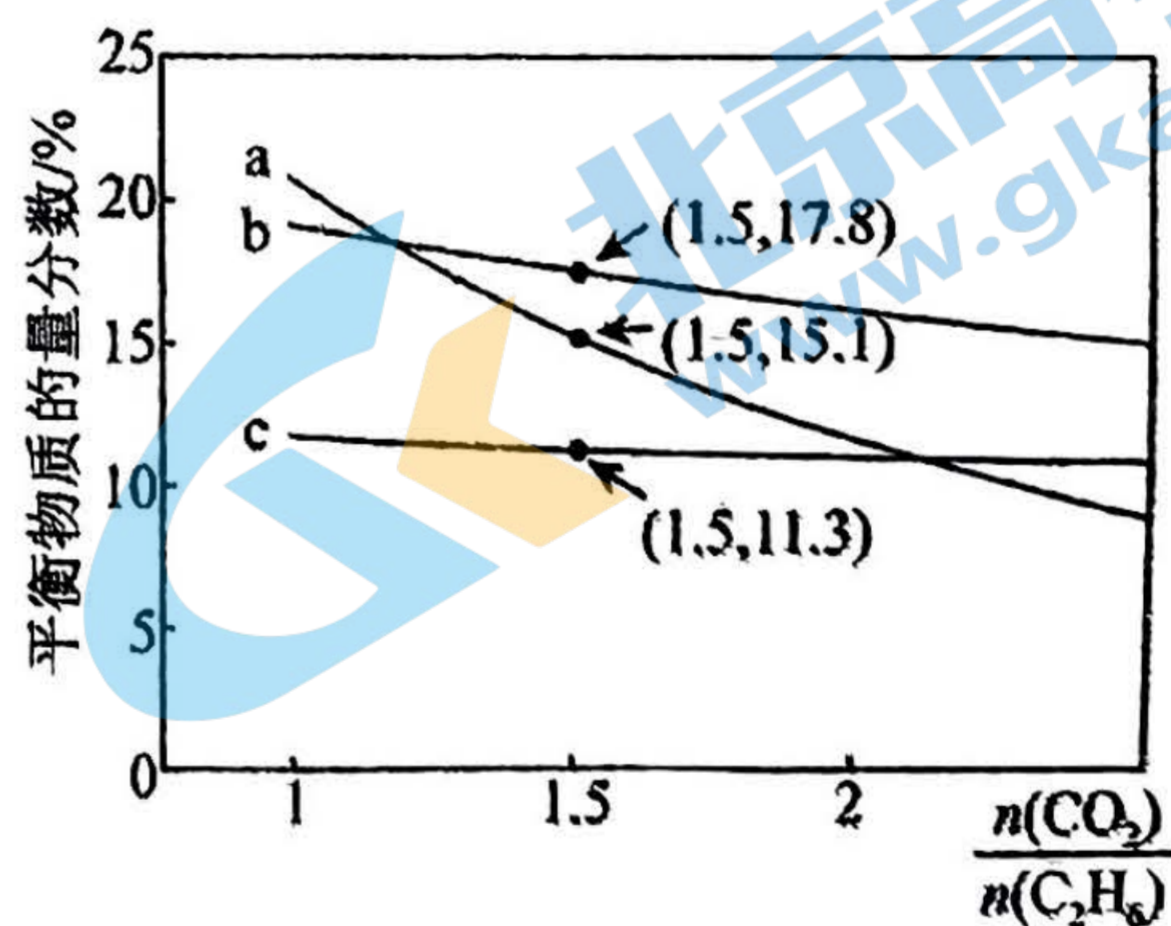
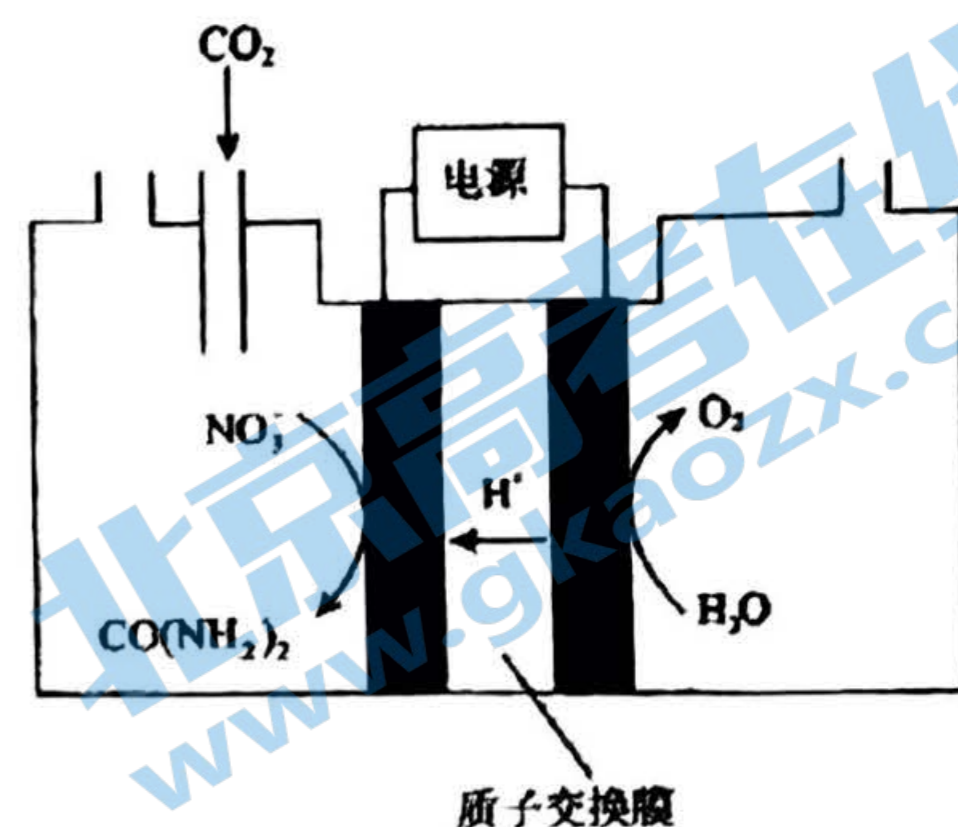
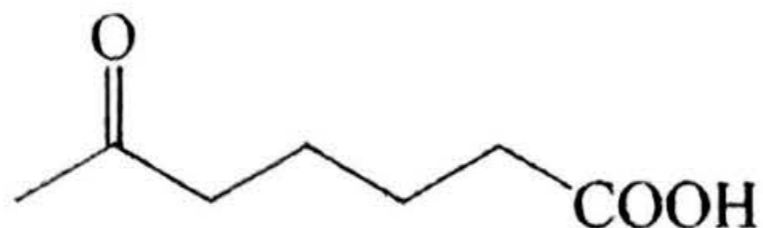


图2

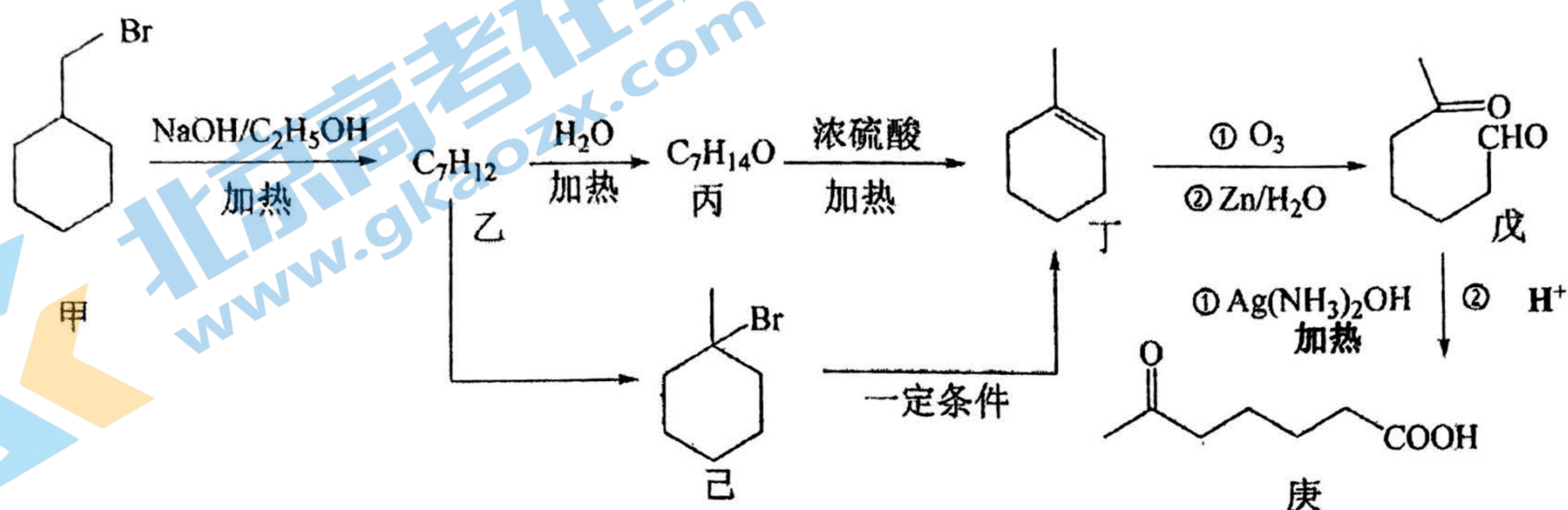
(4) 在 923K 和催化剂条件下, 向体积固定的容器中充入 1.0 mol C_2H_6 与一定量 CO_2 发生反应(忽略反应I和反应II外的其它反应), 平衡时 C_2H_6 、 C_2H_4 和 CO 的物质的量分数随起始投料比 $\frac{n(CO_2)}{n(C_2H_6)}$ 的变化关系如图2所示, 图中曲线c表示的物质为 CO , 表示 C_2H_6 的曲线为_____ (填“a”或“b”), 判断依据是_____。

(5) 近年研究发现,电催化 CO_2 和含氮物质(NO_3^- 等)在常温常压下合成尿素,有助于实现碳中和及解决含氮废水污染问题。向一定浓度的 KNO_3 溶液通 CO_2 至饱和,在电极上反应生成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 电解原理如图所示, 电解过程中生成 O_2 的电极反应式是_____。



20. (14分)  (庚)是合成某些高分子材料和药物的重要中间体。某实验室以溴代甲基环己烷为原料合成有机物庚, 合成路线如下:

室以溴代甲基环己烷为原料合成有机物庚, 合成路线如下:



回答下列问题:

(1)乙的结构简式为_____。

(2)写出丙转化成丁的化学方程式_____。

(3)戊分子中含有的官能团名称是_____。

(4)丁转化成戊的反应类型是_____。

(5)庚的同分异构体有很多, 其中同时满足下列条件的同分异构体有_____种。

①在稀硫酸、加热条件下能够水解

②能和新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 共热生成砖红色沉淀

③能与钠反应生成氢气

④分子中含有六元碳环

其中,核磁共振氢谱中有四组峰,且峰面积之比是 4:4:1:1:1:1 的物质的结构简式为_____。

(6)结合以上合成路线,设计以丙炔和 1,3-丁二烯为基本原料合成 2-羟基丁酸()

的路线,补线上的合成步骤_____。

