

东莞中学、广州二中、惠州一中、深圳实验、珠海一中、中山纪念中学

2024 届高三第二次六校联考试题

化 学

时间：75 分钟 满分：100 分 命题与审题：深圳实验学校高三化学备课组





注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名和考生号、考场号、座位号填写在答题卡上，并用 2B 铅笔将对应的信息点涂黑，不按要求填涂的，答卷无效。
2. 选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案，不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁，考试结束后，只需将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cl-35.5 Mn-55

一、选择题：本题共 16 小题，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. 筷子在中国古代称为箸。下列古箸文物中，主要由合金材料制成的是

			
A. 龙虬庄遗址骨箸	B. 商代殷墟青铜箸	C. 汉代马王堆竹箸	D. 清代新疆碧玉箸

2. 我国科技发展日新月异。下列说法不正确的是

- A. 人体中存在的微量 H_2S 对调节心血管功能有重要作用， H_2S 属于非电解质
- B. 海水原位电解制氢技术的关键材料是多孔聚四氟乙烯，其单体属于卤代烃
- C. “梦天”实验舱搭载了高精度的冷原子锶(Sr)光钟， ^{89}Sr 和 ^{90}Sr 互为同位素
- D. 月壤中的“嫦娥石”是一种新的磷酸盐矿物， PO_4^{3-} 的空间结构为正四面体

3. 共享美好生活，衣食住行皆化学。下列说法正确的是

- A. 精美衣服，琳琅满目。84 消毒液和医用酒精均可用于漂白衣物
- B. 均衡饮食，有助健康。花生油属于天然有机高分子化合物
- C. 一池清水，送到万家。明矾溶于水能水解形成胶体，用于净水
- D. 氢能汽车，绿色环保。 H_2 分子之间能形成氢键

4. Na_2O_2 可与 CO_2 发生反应： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ，故 Na_2O_2 常用作呼吸面具的供氧剂。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 78 g Na_2O_2 固体中含有的离子总数为 $4N_A$
- B. 1 L $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中含有的 CO_3^{2-} 数目为 N_A
- C. 1 mol CO_2 和 O_2 的混合气体中含有的氧原子数目为 $2N_A$
- D. 当反应消耗 22.4 L CO_2 时，转移的电子数为 N_A

5. 化学之美无处不在。下列说法正确的是

- A. H_2 在 Cl_2 中安静燃烧发出苍白色火焰
- B. Cl_2 可使淀粉-KI 溶液由棕黄色变为蓝色
- C. 呈现规则多面体外形的天然金刚石为分子晶体
- D. 葡萄糖分子中含有的羟基能与银氨溶液反应产生光亮的银镜

6. 贮备电池是日常将电池的一种组成部分（如电解质溶液）与其它部分隔离备用，使用时可迅速被激活并提供足量电能。 Mg-AgCl 电池是一种可被海水激活的贮备电池，电池放电时，下列说法不正确的是

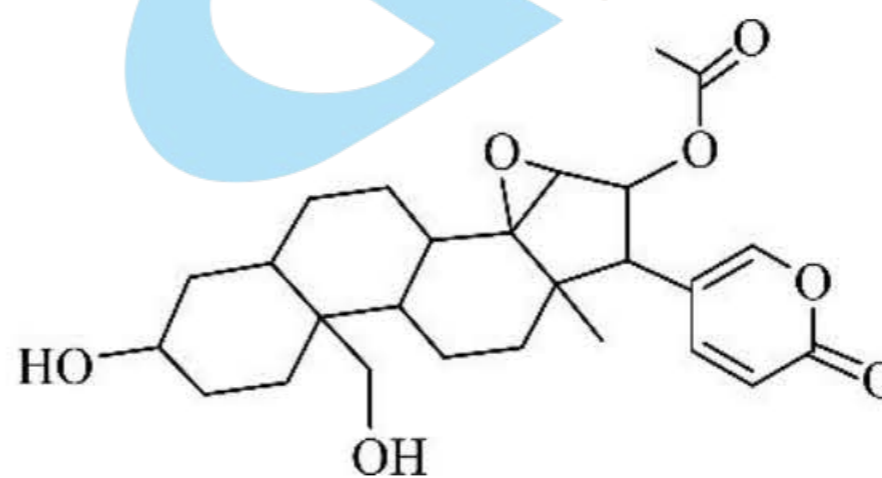
- A. 海水作电解质溶液
- B. Mg 作负极发生氧化反应
- C. 正极反应为 $\text{AgCl} + \text{e}^- = \text{Cl}^- + \text{Ag}$
- D. Cl^- 由负极向正极迁移

7. 劳动光荣，创造伟大。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

选项	劳动项目	化学知识
A	家务劳动：利用消毒碗柜高温消毒	加热使蛋白质变性，失去生理活性
B	探究活动：将钢管与直流电源负极相连	利用牺牲阳极保护法保护钢管不受腐蚀
C	消防演习：用泡沫灭火器模拟灭火	Al^{3+} 和 HCO_3^- 在溶液中发生双水解
D	学农劳动：用草木灰给农作物施肥	草木灰富含钾元素

8. 蟾蜍的药用成分之一华蟾毒精醇的结构如图。下列说法不正确的是

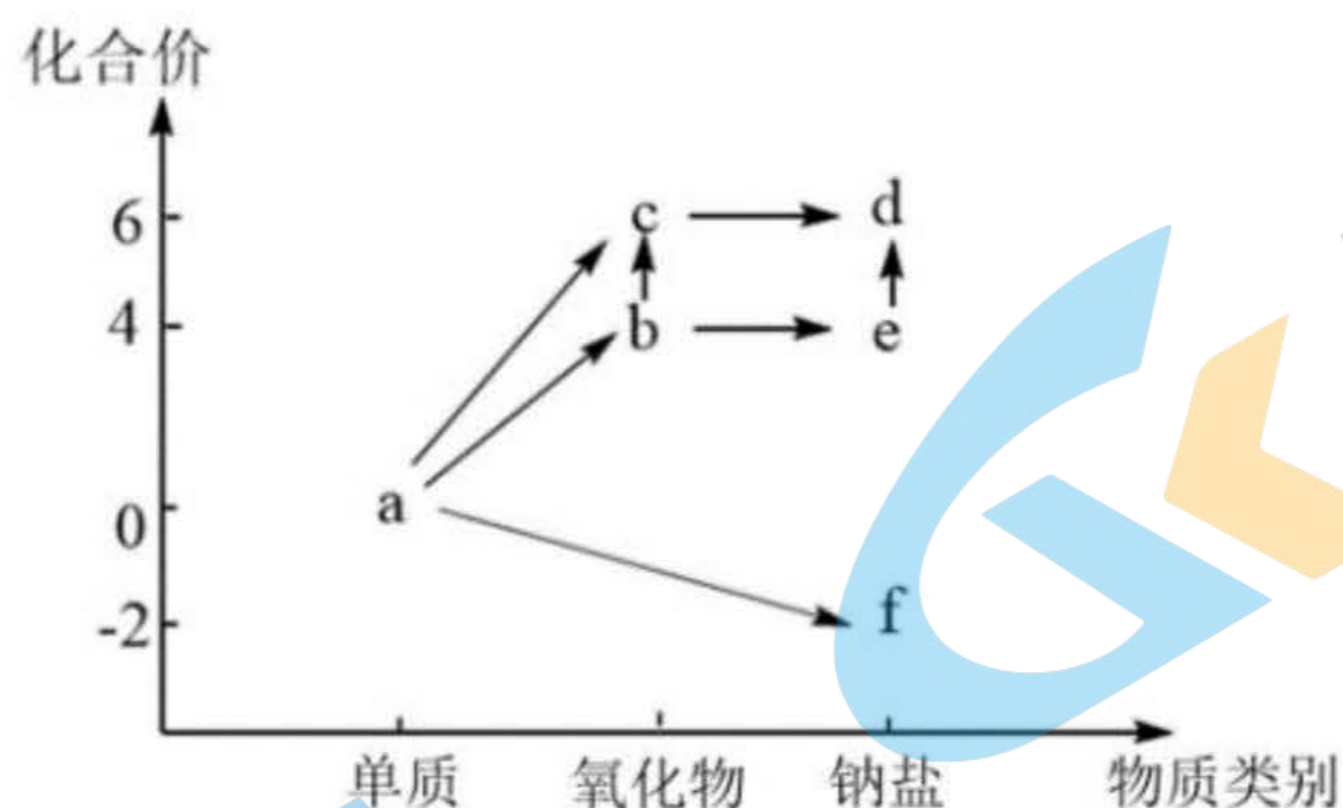
- A. 该物质含有手性碳原子
- B. 该物质含有 3 种含氧官能团
- C. 该物质可以使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- D. 1 mol 该物质最多能消耗 4 mol NaOH



9. 某二元弱酸 H_2A 在常温下的电离常数 $K_{a1} = 1.0 \times 10^{-2}$ ， $K_{a2} = 2.6 \times 10^{-7}$ 。下列说法不正确的是

- A. 向 H_2A 溶液中加入少量 NaOH 固体，则 $\frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$ 变小
- B. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_2A 溶液中： $c(\text{H}^+) > 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-) > c(\text{OH}^-)$
- C. 对 H_2A 溶液升温，溶液的 pH 值变小
- D. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaHA 溶液呈酸性

10. 下图是硫元素的价-类二维图。下列说法正确的是



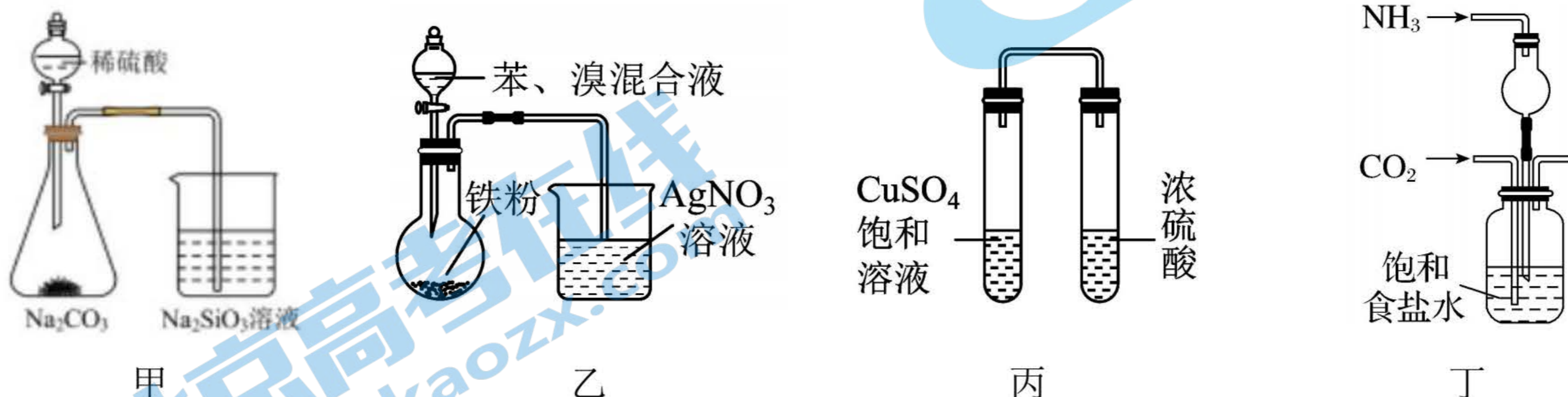
- A. 图中按箭头所示的转化均可一步实现
 B. 常温下, Cu 与浓硫酸反应可生成 b
 C. 可用盐酸酸化的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液检验 e 是否变质
 D. 酸性环境下, f 与 e 的水溶液混合后溶液变浑浊
11. 下列关于含 Fe 或含 N 物质的化学或离子方程式书写正确的是

- A. Fe 在高温下与水蒸气反应: $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$
 B. NaOH 溶液吸收 NO_2 : $\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
 C. 浓硝酸受热分解: $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 在空气中被氧化为红褐色: $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

12. 下列陈述 I 和 II 均正确, 且具有因果关系的是

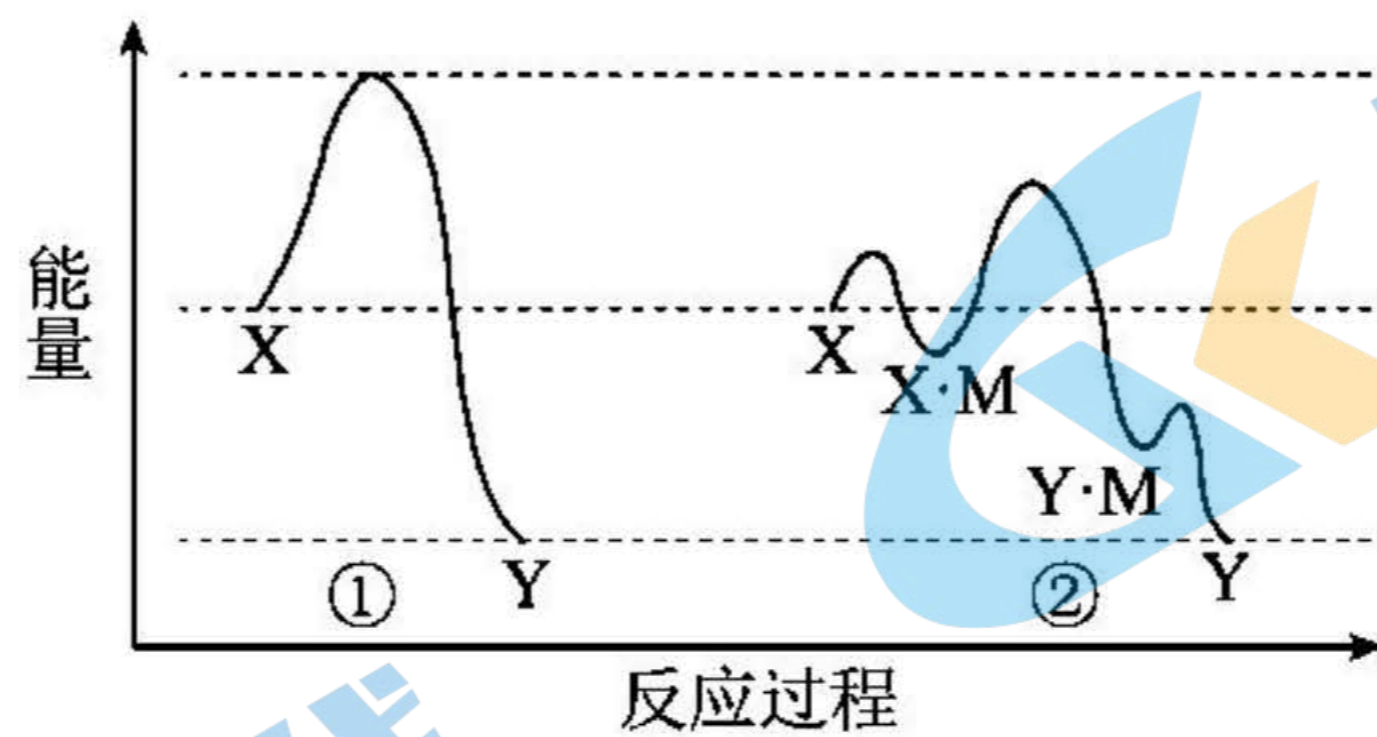
选项	陈述 I	陈述 II
A	液氨可以作制冷剂	氨气从水中逸出是吸热过程
B	碘单质和 CCl_4 都是非极性分子	碘单质易溶于 CCl_4
C	SiO_2 可用来生产光导纤维	SiO_2 是酸性氧化物
D	工业上电解熔融 Al_2O_3 冶炼铝	Al_2O_3 熔点比 AlCl_3 高

13. 化学是以实验为基础的科学。用下列装置进行实验 (夹持装置略) 不能达到目的的是



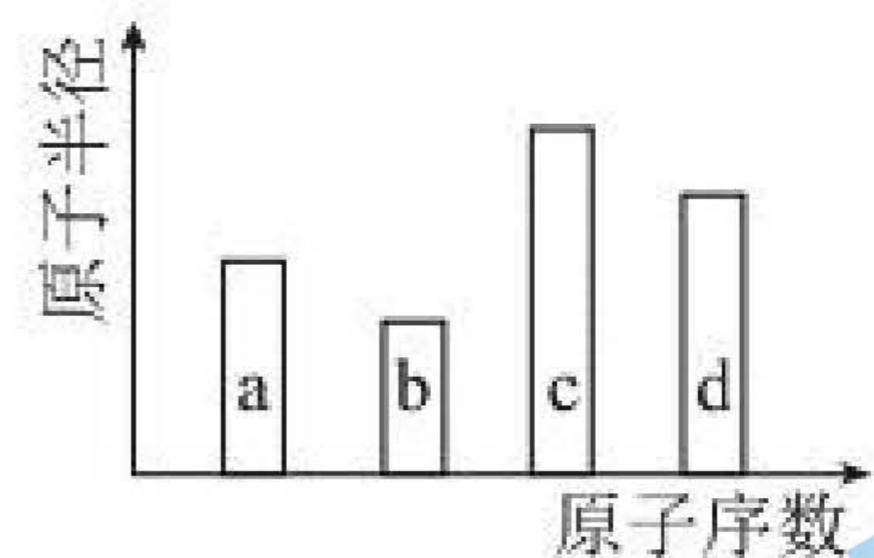
- A. 用甲装置证明非金属性: $\text{S} > \text{C} > \text{Si}$
 B. 用乙装置制备溴苯并验证有 HBr 生成
 C. 用丙装置验证浓硫酸的吸水性
 D. 用丁装置实验室模拟“侯氏制碱法”

14. 反应物(X)转化为产物(Y)时的能量变化与反应进程的关系如图曲线①所示, 使用催化剂M后能量变化与反应进程的关系如图曲线②所示。下列说法正确的是



- A. 稳定性: $X > Y$
- B. 使用催化剂降低了该反应的焓变
- C. 使用催化剂后, 反应历程分 3 步进行
- D. 使用催化剂后, 反应历程中的决速步为 $X + M = X \cdot M$

15. 我国“祝融号”火星车成功着陆火星, 发现火星矿脉中含有四种短周期主族元素 a、b、c、d, 原子序数和原子半径变化关系如图所示。已知 b 的氢化物溶液可用于刻蚀玻璃, a、c 的基态原子 s 轨道与 p 轨道的电子数均相等, c 和 d 原子的最外层电子数之和为 8。下列说法不正确的是



- A. 电负性: $b > a > d > c$
- B. 简单氢化物沸点: $a > b > d$
- C. 同周期第一电离能小于 d 的元素有 5 种
- D. 化合物 da_3 和 da_2 的中心原子的杂化方式均为 sp^2

16. 我国科学家开发出在碱性海水里直接电解制氢的技术, 工作原理如图 1 所示。MnO_x 隔水薄膜可以起到阻挡 Cl⁻ 与电极催化剂活性中心接触的作用, 离子交换膜选择性透过在电极 A 反应的物质, 电极 A 含有 M 金属催化剂, 发生的电极反应过程如图 2 所示。下列说法不正确的是

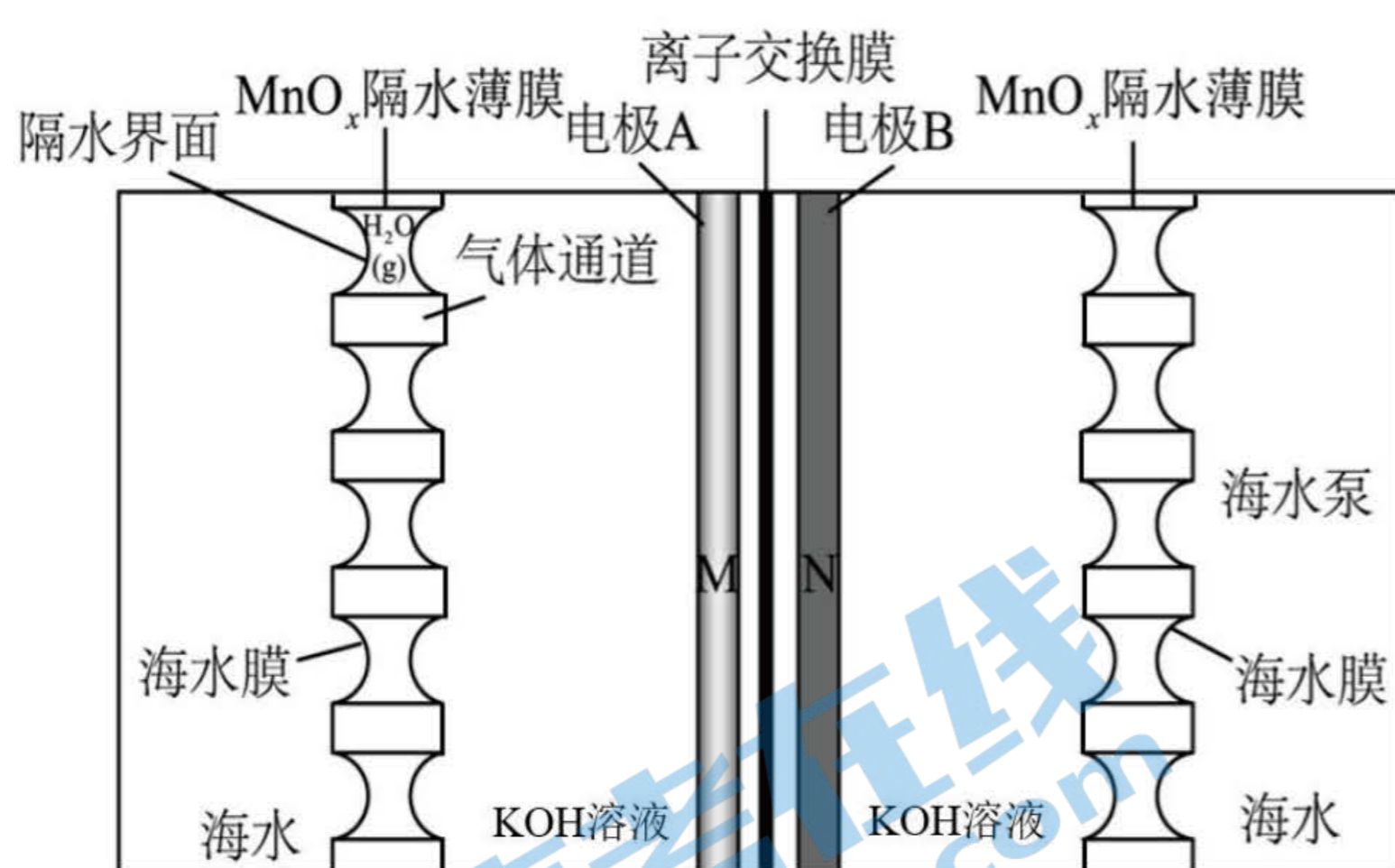


图 1

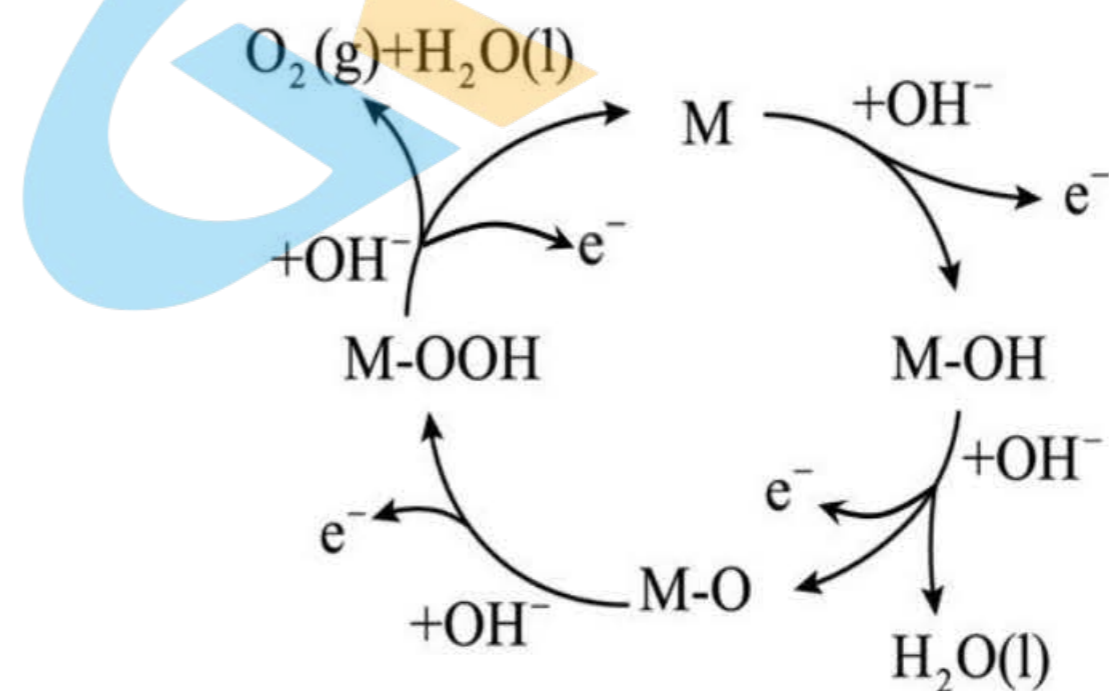


图 2

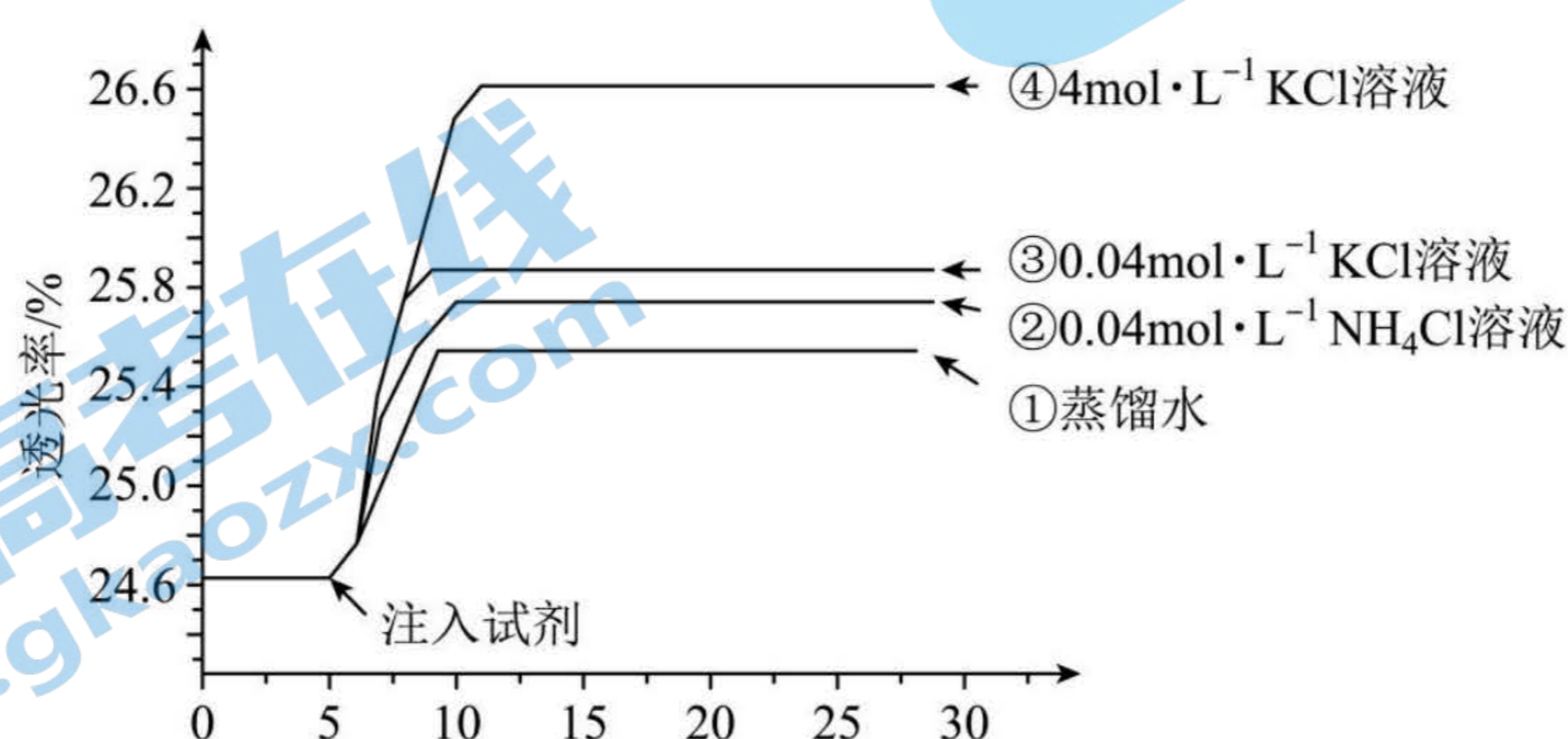
- A. A 极的电极反应式为 $4OH^- - 4e^- = O_2 \uparrow + 2H_2O$
- B. 离子交换膜为阴离子交换膜
- C. 每转移 2 mol 电子, 理论上电极 B 产生 0.5 mol 气体
- D. 去掉 MnO_x 隔水薄膜后电极 A 会产生 Cl₂

二、非选择题：本题共 4 小题，共 56 分。

17. (14 分) 某小组同学探究盐对 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 平衡体系的影响。

实验 I：探究 KCl 对 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系的影响

将已用稀盐酸酸化的 $0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液和 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{KSCN}$ 溶液等体积混合，静置至体系平衡，得红色溶液 X，分别取 3 mL 溶液 X 放入比色皿中，分别滴加 0.1 mL 的试剂①~④，并测定各溶液的透光率随时间的变化，结果如图所示。



已知：i. Cl^- 与 Fe^{3+} 能发生络合反应： $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ (黄色)；

ii. Fe^{3+} 与 NO_3^- 不能形成配位化合物；

iii. 溶液的透光率与溶液颜色深浅有关，颜色越深，透光率越低，忽略 $[\text{FeCl}_4]^-$ 对透光率的影响。

(1) 本实验配制溶液时用到的玻璃仪器除烧杯、量筒、玻璃棒、容量瓶外，还需要_____，用稀盐酸酸化 FeCl_3 溶液的目的是_____。

(2) 注入试剂①后溶液透光率升高，甲同学认为是溶液稀释导致颜色变浅，乙同学认为还可能是稀释的过程中， $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 平衡向_____ (填“正”或“逆”) 反应方向移动。

(3) 注入试剂④后的溶液透光率比注入试剂①后高，结合平衡移动原理分析其原因_____。

(4) 注入试剂③后的溶液透光率比注入试剂②后高，可能是_____导致的 (答出一种影响因素即可，不需详细说明理由)。

实验 II：探究不同盐对 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系的影响

取 2 mL 溶液 X，分别加入下列试剂进行实验，一段时间后测得各溶液的透光率如下表。

序号	加入试剂	溶液透光率
1	1 mL 蒸馏水	A_1
2	1 mL $3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{KNO}_3$	A_2
3	1 mL $3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaNO}_3$	A_3

(5) 丙同学发现 $A_3 > A_2 > A_1$ ，查阅资料认为可能的原因：溶液中的离子会受到周围带有异性电荷离子的屏蔽，使该离子的有效浓度降低，这种影响称为盐效应。推断盐效应较强的金属阳离子为_____ (填离子符号)，试分析该离子盐效应对 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系有影响的原因_____。

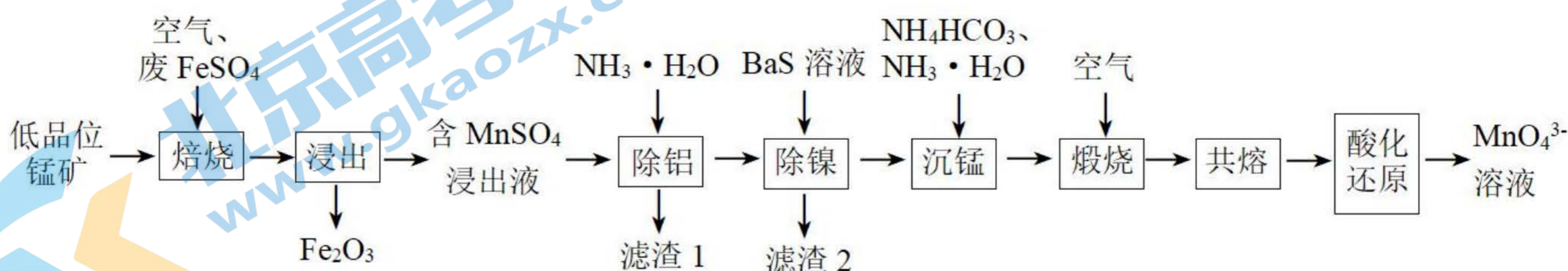
(6) 拓展应用：盐效应对多种平衡体系有影响。

$c(\text{Na}_2\text{SO}_4)/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0	0.01	0.02	0.04	0.10	0.20
PbSO_4 溶解度/mg	4.5	0.48	0.42	0.39	0.48	0.69

分析 $c(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ 在 $0\sim 0.20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 范围内， PbSO_4 溶解度发生变化的原因：
_____。

(7) FeCl_3 用途十分广泛，请写出一种其在生活中的用途_____。

18. (14分) 锰元素在一些有机物的氧化过程中会以中间体形式出现一种美丽的亮蓝色离子 MnO_4^{3-} (次锰酸根离子)。工业上可用低品位锰矿 (主要成分 MnO_2 , 含 Fe、Al、Ni 等元素的杂质) 与废 FeSO_4 经过一系列转化得到高品位 MnO_2 , 同时继续制备次锰酸盐, 某流程如下:



物质	MnCO_3	H_2CO_3
25°C 数值	$K_{sp}=2.0\times 10^{-11}$	$K_{a1}=4\times 10^{-7}$ $K_{a2}=5\times 10^{-11}$

(1) 次锰酸根离子 MnO_4^{3-} 中 Mn 的化合价为_____。

(2) “焙烧”过程中的氧化剂为_____、_____ (填化学式)。

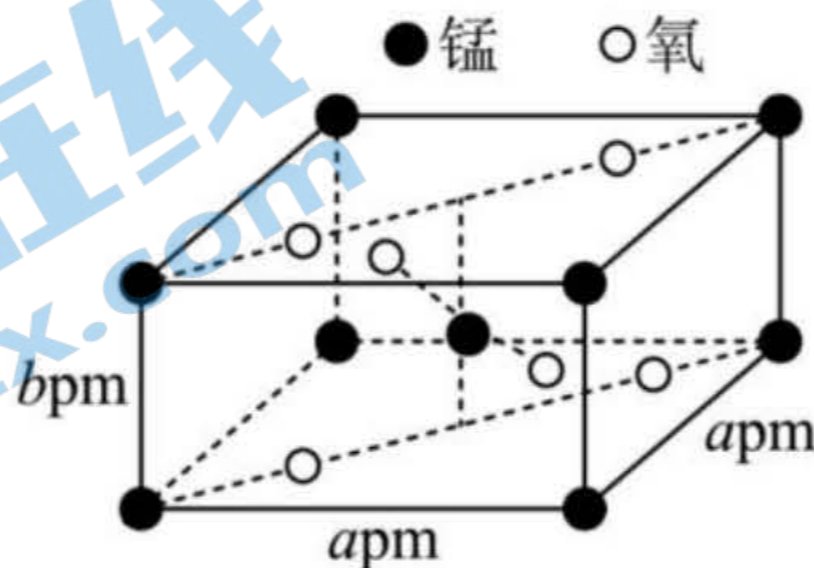
(3) “除铝”过程中的离子方程式为_____。

(4) “滤渣 2”的主要成分为_____、_____ (填化学式)。

(5) “沉锰”时, Mn^{2+} 会转化为 MnCO_3 。若常温下控制溶液 $\text{pH}=8$, 且最终 $c(\text{HCO}_3^-)=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则此时溶液中 $c(\text{Mn}^{2+})=_____ \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(6) 在“共熔”过程中, 需要向煅烧后产生的 MnO_2 固体中添加一定比例的 NaNO_3 、 NaOH , 反应得到 Na_2MnO_4 及一种单质气体, 则该反应的化学方程式为_____。

(7) 某 Mn_xO_y 四方晶胞结构如图所示, 该晶胞由 O^{2-} 和 Mn^{a+} 构成。



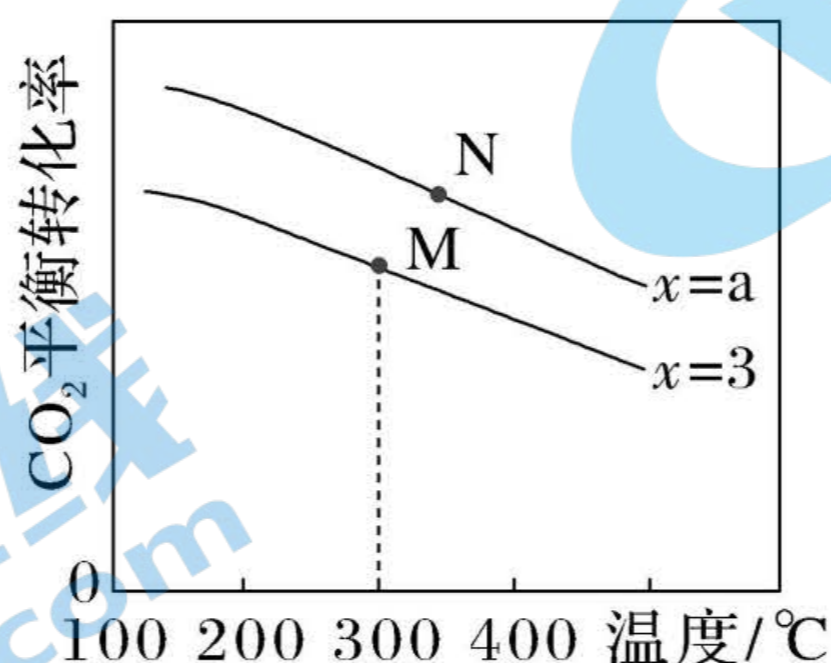
①该晶胞中 Mn^{a+} 的价层电子排布式为_____。

②若 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则该晶体的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

19. (14分) 利用氢气参与碳捕获、碳转化能实现碳资源的综合利用，产生经济效益。

I. H_2 与 CO_2 合成低碳烯烃。

已知： $2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + 4H_2O(g)$ ，在恒容密闭容器中，反应温度、投料比 $[\frac{n(H_2)}{n(CO_2)} = x]$ 对 CO_2 平衡转化率的影响如图所示。回答下列问题：



(1) a _____ 3 (填“>”“<”或“=”，下同)。M、N两点的反应平衡常数 K_M _____ K_N ，判断的理由是_____。

(2) 恒温恒容条件下，下列说法不能说明该反应已达到平衡状态的是_____ (填标号)。

- A. 容器内混合气体的平均摩尔质量保持不变 B. 容器内的压强保持不变
C. $2v_{正}(CO_2) = v_{逆}(H_2O)$ D. 容器内混合气体的密度保持不变

II. H_2 与 CO 、 CO_2 反应制甲烷。

已知：反应 i： $CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$ $\Delta H_1 = -206.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

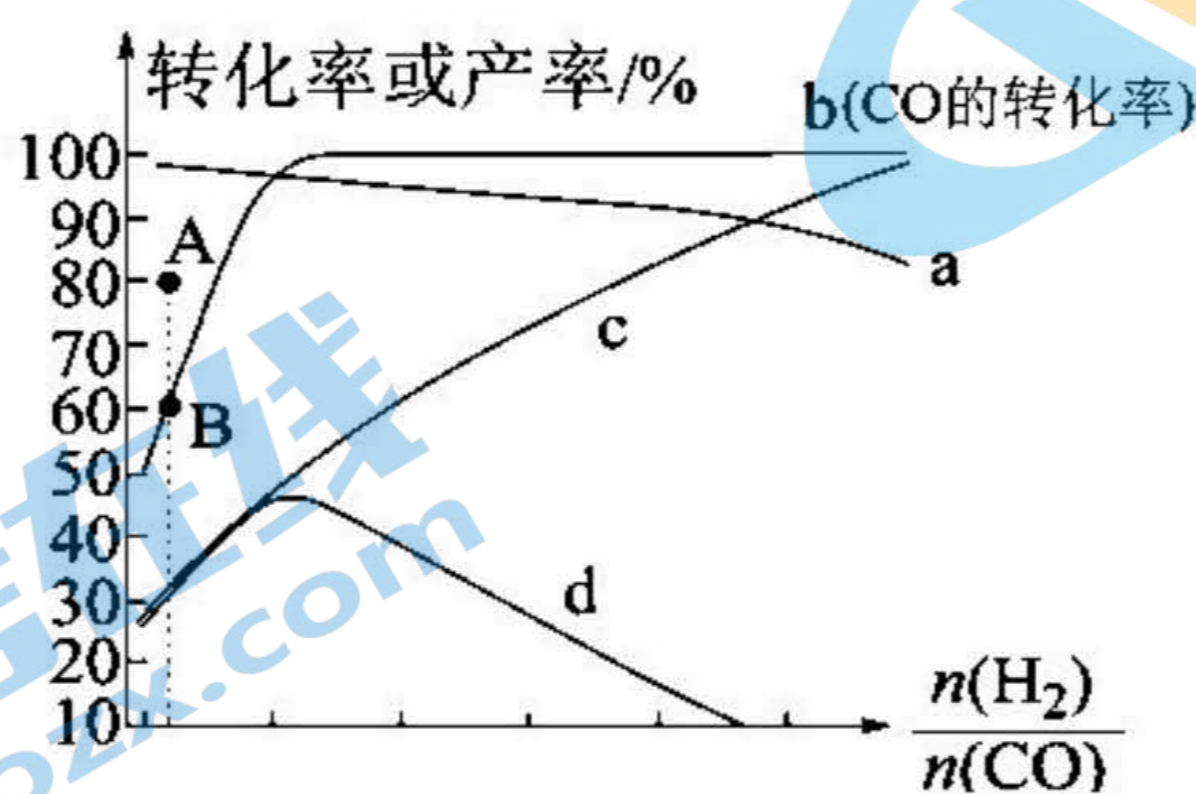
反应 ii： $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ $\Delta H_2 = -41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应 iii： $CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(g)$ ΔH_3

回答下列问题：

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

(4) 360°C 时，在固定容积的容器中通入 H_2 、 CO 发生上述反应，平衡时 CO 和 H_2 的转化率及 CH_4 和 CO_2 的产率随 $\frac{n(H_2)}{n(CO)}$ 变化的情况如图所示，其中曲线 b 表示 CO 的转化率。

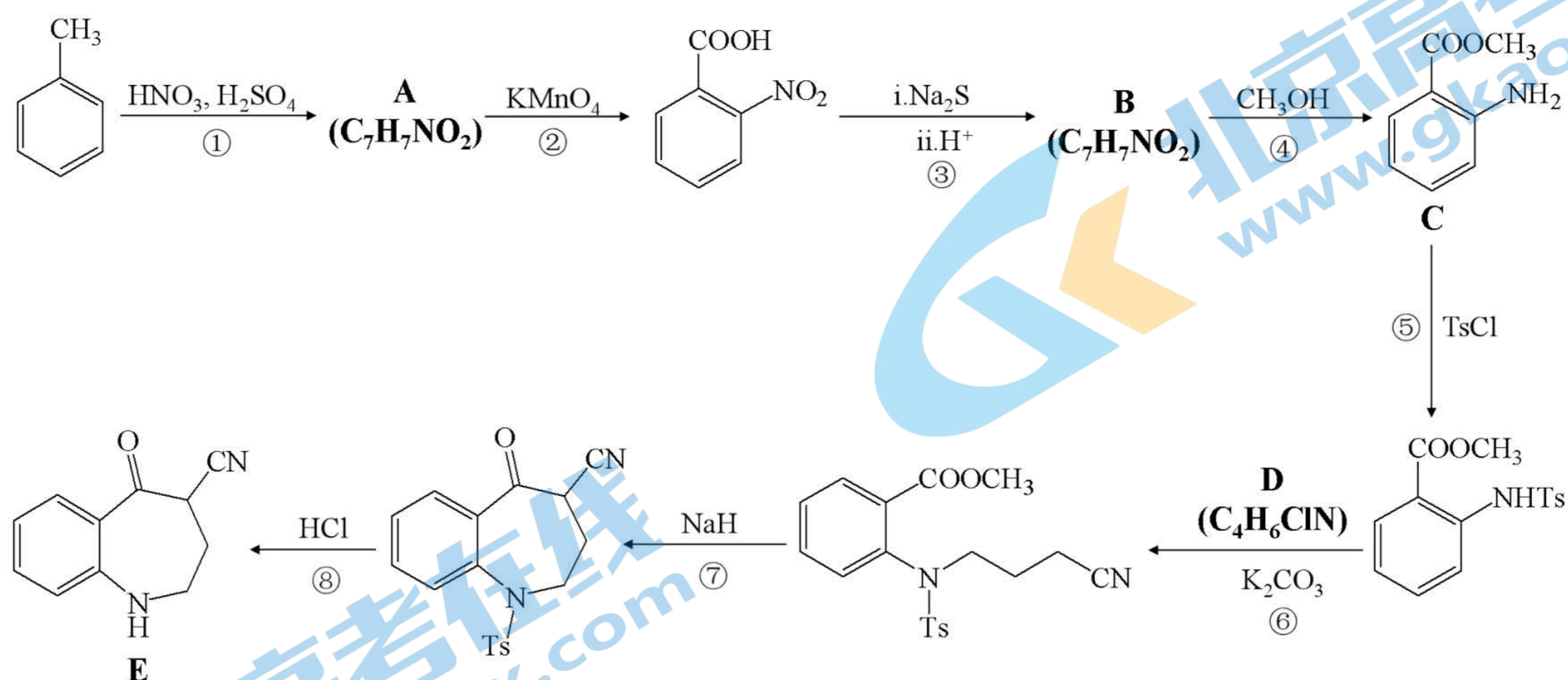


① B 点通过改变温度达到 A 点，则 B 点时的操作是_____ (填“升温”或“降温”)。

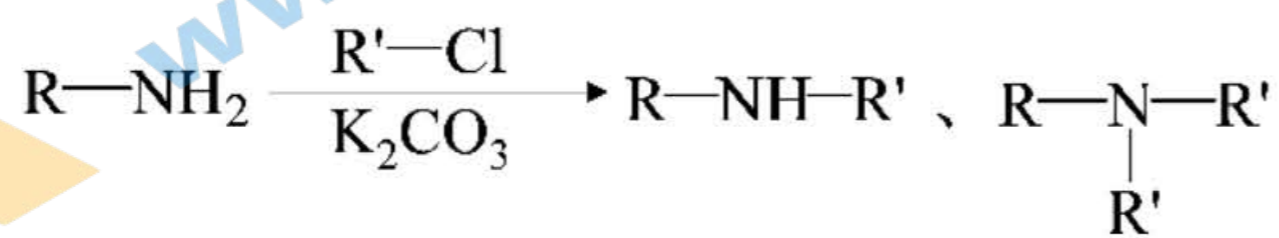
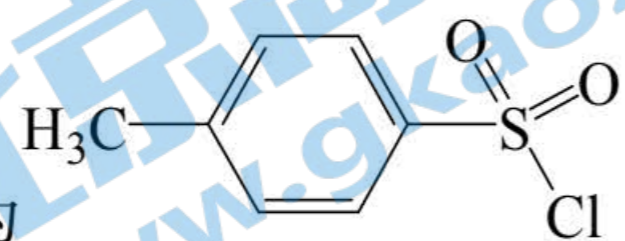
② 图中表示 H_2 转化率、 CO_2 产率变化的曲线分别是_____、_____ (填标号)。

③ 按 $\frac{n(H_2)}{n(CO)} = 3:1$ 向恒容容器内投料，初始压强为 P_0 ，若仅发生 i、ii 两个反应，达到平衡时总压为 $\frac{3P_0}{4}$ ， CO 的平衡转化率为 60%，则反应 ii 的 $K_p =$ _____。(以分压表示，分压=总压×物质的量分数)

20. (14分) 化合物E是某药物中间体, 其一种合成路线如下所示:



已知: i. TsCl 为



回答下列问题:

(1) A 的名称为 _____, E 中含氧官能团的名称为 _____。

(2) ③、④的反应类型分别为 _____、_____。

(3) D 的结构简式为 _____。

(4) 反应⑦的化学方程式为 _____。

(5) 芳香化合物 M 与 C 互为同分异构体, 满足下列条件的 M 有 _____ 种 (不考虑立体异构)。

- 含有一NH₂, 且-NH₂与苯环直接相连
- 能与 NaHCO₃ 溶液反应

其中核磁共振氢谱峰面积比为 1 : 2 : 2 : 2 : 2 的同分异构体的结构简式为 _____。

(6) 参照上述合成路线, 以 和 H₂C=CH-CH=CH₂ 为原料, 可通过以下合成路线 (部分反应条件未注明)

