

化学试卷

本试卷共8页，17小题，满分100分。考试用时75分钟。





注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。用2B铅笔将试卷类型(A)填涂在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡右上角“粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔在答题卡上对应题目选项的答案涂黑；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的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用涂改液。不按以上要求作答无效。
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 Li 7 N 14 O 16 Cl 35.5 Ge 73 I 127

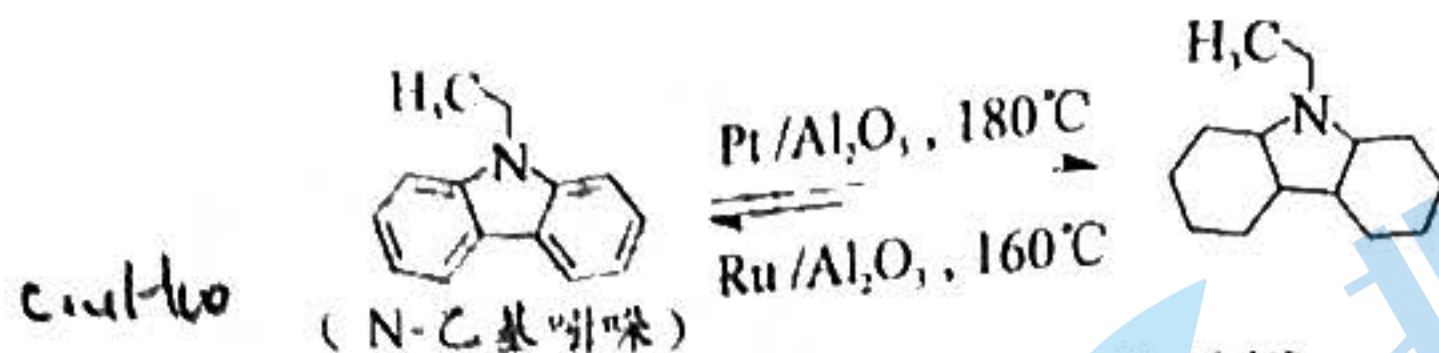
一、选择题：本题共12小题，共40分。第1~8小题，每小题3分；第9~12小题，每小题4分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 二十大报告指出，我国在一些关键核心技术实现突破，载人航天、探月探火、深海探测、超级计算机、卫星导航等领域取得重大成果。下列成果中所用材料属于合金的是

 <p>天问一号用的 SiO_2 气凝胶</p>	 <p>天和核心舱用的 BN 陶瓷</p>	 <p>“奋斗者”号潜水器的代</p>	 <p>北斗导航卫星的太阳能电池用的硅</p>
A	B	C	D

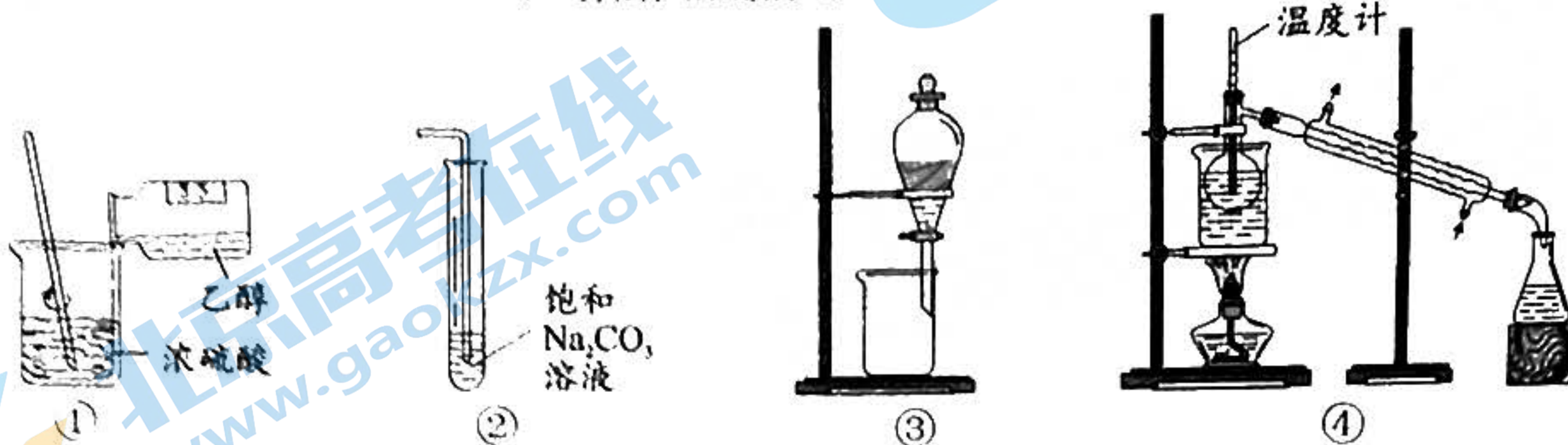
2. 科学家利用 ^{32}P 、 ^{35}S 、 ^{60}Co 等放射性核素释放的射线育种。下列说法正确的是
- A. ^{35}S 的核电荷数为 35
 - B. ^{60}Co 与 ^{59}Co 互为同位素
 - C. ^{32}P 和 ^{31}P 互为同位素
 - D. $^{35}\text{SO}_3$ 与水反应生成 $\text{H}_2^{35}\text{SO}_4$

3. N-乙基吲哚具有良好的储氢性能, 其储氢析氢过程如下图所示。有关 N-乙基吲哚的说法正确的是



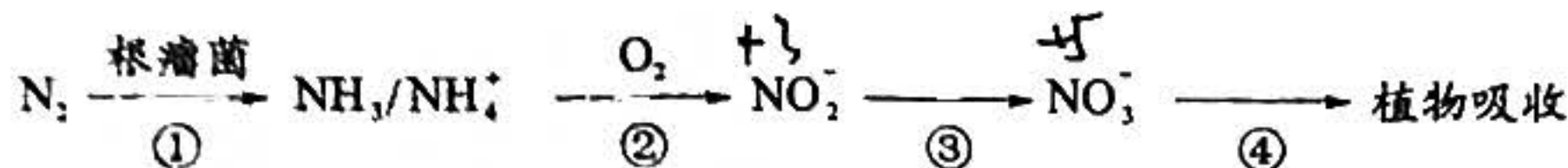
- A. 分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{11}\text{N}$ B. 属于芳香烃
 C. 存在一个手性碳原子 D. 1 mol N-乙基吲哚最多能储 6 mol H_2

4. 实验室制备纯化乙酸乙酯, 下列操作正确的是



- A. ① 混合乙醇和浓硫酸 B. ② 收集乙酸乙酯
 C. ③ 分离乙酸乙酯和饱和碳酸钠溶液 D. ④ 提纯乙酸乙酯

5. 植物对氮元素的吸收过程如下, 下列说法正确的是



- A. 高温有利于加快过程① B. 浇水和松土有利于过程②
 C. 过程③中 NO_2^- 被还原 D. 过程④叫做氮的固定

6. 我国科学家发现了用 LiH 介导苯胺氢解生成苯和氮气的化学链循环方法, 其过程如图 1 所示。设阿伏伽德罗常数的值为 N_A , 下列说法正确的是

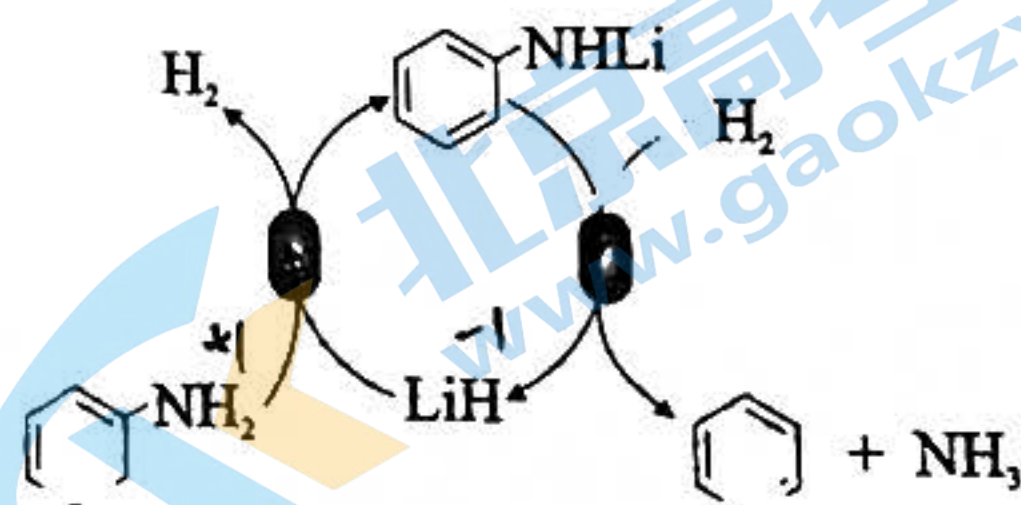


图 1

- A. 1 mol 苯胺中 N-H 键数目为 $3N_A$ B. 反应 1 mol LiH 电子转移数目为 N_A
 C. 1 mol $-\text{NH}_2$ 中约含电子数目为 $10N_A$ D. 生成 22.4 L 苯需消耗 H_2 分子数目为 N_A

7. 劳动创造美好生活。下列关于劳动项目与所涉及的化学知识不相符的是

选项	劳动项目	化学知识
A	用明矾处理含有悬浮微粒的水	Al^{3+} 具有杀菌消毒作用
B	撒生石灰改良酸性土壤	生石灰能与酸性物质反应
C	将炒菜的铁锅洗净后擦干	电化学腐蚀需要电解质
D	用热的纯碱溶液去油污效果比较好	升高温度促进 Na_2CO_3 的水解

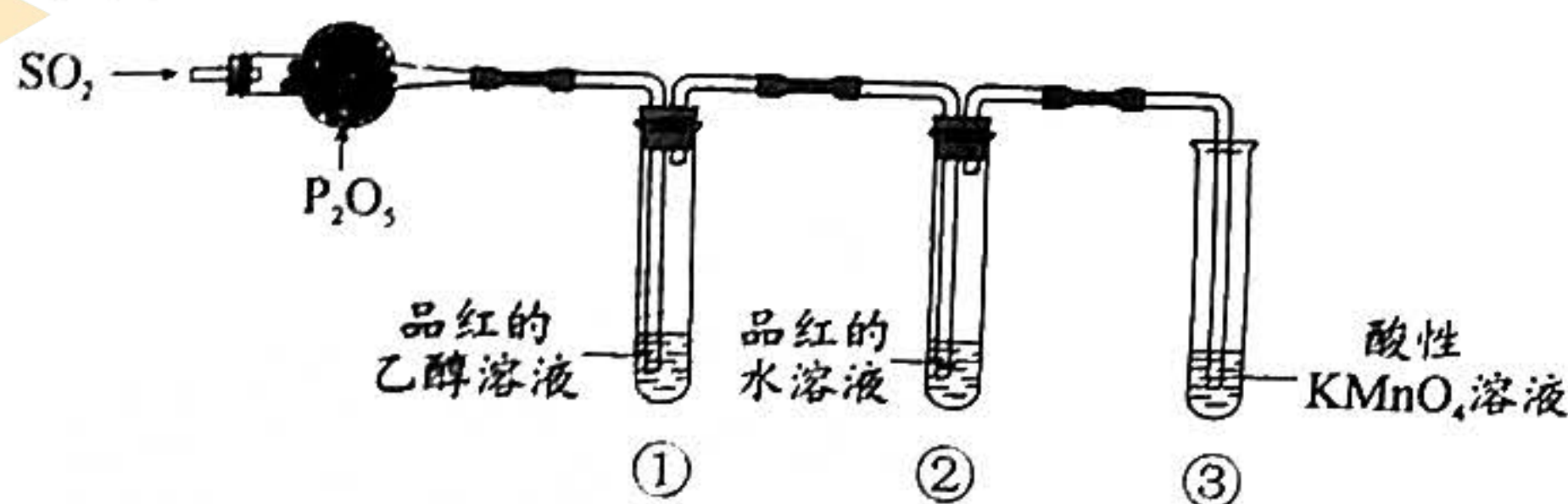
8. 氯及其化合物在生活生产中用途广泛。下列相关的离子反应方程式正确的是

- A. 漂白粉投入水中: $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{OH}^-$
 B. 用 Cl_2 使电路板刻蚀废液再生: $\text{Cl}_2 + \text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + \text{Fe}^{3+}$
 C. Cl_2 与 NaOH 溶液制 84 消毒液: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
 D. 浓盐酸和 MnO_2 制 Cl_2 : $4\text{HCl}(\text{浓}) + \text{MnO}_2 = \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- + \text{Mn}^{2+}$

9. 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	用铁槽盛放浓 HNO_3	铁不与浓 HNO_3 反应
B	用氢氟酸刻蚀玻璃	HF 能与玻璃中的 SiO_2 反应
C	用钾盐作紫色烟花原料	电子跃迁到激发态释放能量, 产生紫色光
D	Na 高温还原 KCl 制备金属 K	金属性: $\text{Na} < \text{K}$

10. 某兴趣小组利用下图装置探究 SO_2 性质, 观察到①中溶液不褪色, ②③中溶液均褪色。下列判断正确的是



- A. ②③均体现 SO_2 的漂白性
 B. SO_2 与品红分子直接反应使其褪色
 C. ②中存在 SO_3^{2-} 、 HSO_3^-
 D. ③中 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 增大, 说明 SO_2 具有氧化性

11. 我国科学家合成了一种深紫外非线性光学晶体新材料 ABPF, 晶体中阴离子为 $[\text{M}_{11}\text{XY}_{19}\text{Z}_3]^{3-}$ 。元素 A 、 X 、 Y 、 Z 均为短周期元素, M 、 V 与 Z 同周期, M 的最外层电子数比次外层电子数多 1, Z 为电负性最强的元素, Y 是地壳中含量最高的元素, X 的 3p 轨道有 3 个电子。下列说法中不正确的是

- A. 电负性: $\text{Y} > \text{X}$
 B. 简单离子半径: $\text{Y} > \text{Z}$
 C. 简单气态氢化物的稳定性: $\text{X} < \text{Z}$
 D. M 最高价氧化物对应水化物能与盐酸反应

12. 一款低成本高能效的新型无隔膜铈铅单液流电池装置如图 2 所示, 该电池用石墨毡做电极, 可溶性铈盐和铅盐的混合酸性溶液作电解液。已知电池反应为:



- 下列相关说法正确的是
- A. 放电时, Pb^{2+} 在 b 电极发生还原反应
 B. 该电池可用稀硫酸酸化电解质溶液
 C. 充电过程中, a 电极发生的反应为 $\text{Ce}^{3+} - \text{e}^- = \text{Ce}^{4+}$
 D. 放电过程中, 电解质溶液中的 CH_3SO_3^- 向 a 电极移动

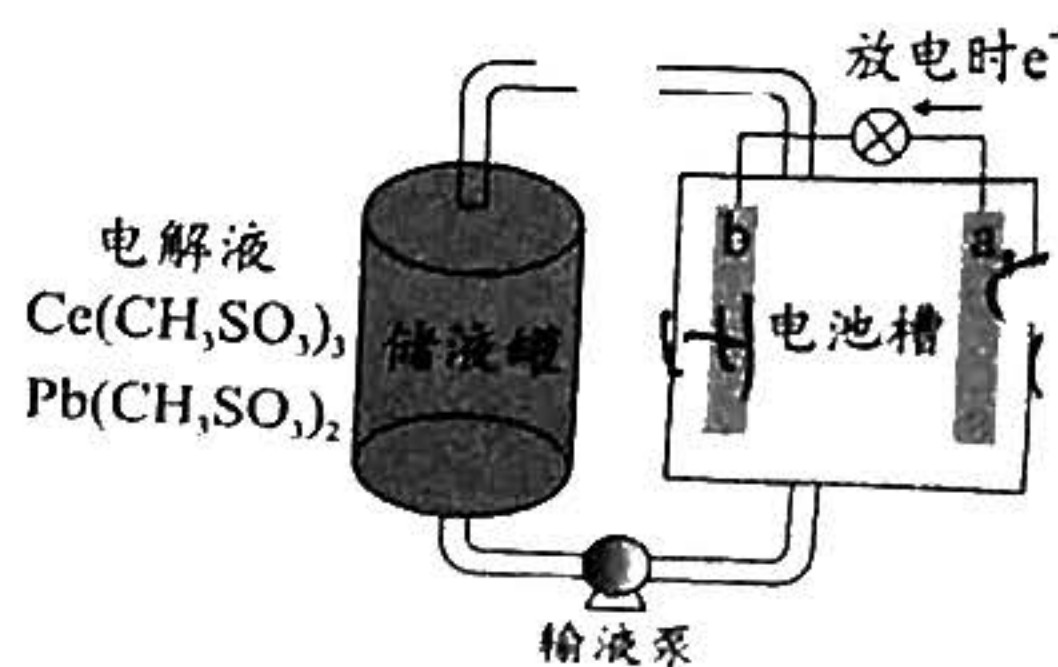


图 2

二、非选择题：5 小题共 (6) 分，请根据要求作答。

13. (1 分)

某兴趣小组在电解食盐水实验中发现阳极产生气体体积不相等，该组同学猜测阳极除 Cl_2 外可能还有 O_2 产生，小组同学利用下列装置进行实验探究。



图 3

已知：KI 在酸性条件下能被 O_2 氧化为 I_2 。

- 配制 250 mL $5.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaCl 溶液，实验室提供的玻璃仪器有量筒、玻璃棒、容量瓶、胶头滴管。
- 利用上述装置检验阳极是否产生 O_2 ，其连接顺序为 _____，实验前从 a 处通入氮气的目的为 _____。
- 小组同学根据实验现象推测有 O_2 ，其电极反应为 _____，产生 O_2 的原因 _____。
- 该小组在相同电压下进行电解实验，探究不同 pH、不同浓度的 NaCl 溶液对 O_2 的影响，用传感器测得在 0~4 时间内阳极区溶解氧的浓度变化，装置如图 4-1 所示，实验记录如下表。

编号	$5.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaCl / ml	$5.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH / ml	H_2O / ml	$0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 / ml	溶解氧的浓度 / $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$
1	50.0	0	0	0	8.3-7.3
√ 2	5.0	0	45.0	0	8.3-19.2
3	5.0	5.0	x	0	8.3-15.0
4	0	0	50.0	0	8.3
√ 5	0	0	0	50.0	8.3

(1) 实验 2、3 是判断相同浓度 NaCl 在不同 pH 下是否有氧气产生，其中 x = _____。



图 4-1

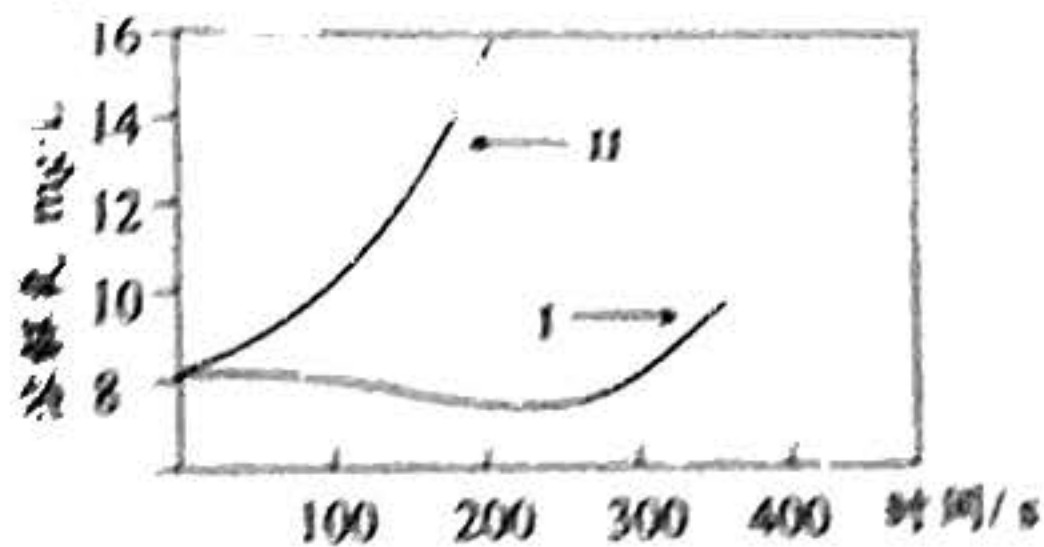


图 4-2

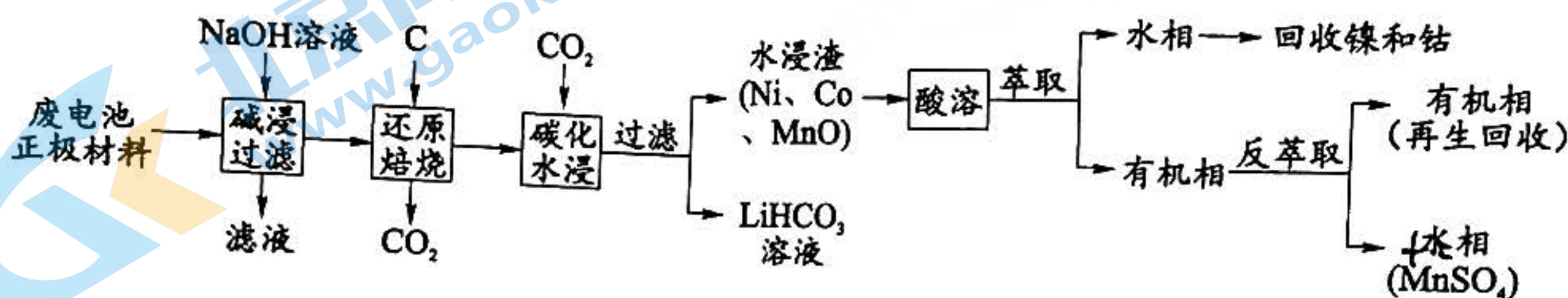
②实验 2 和 5 条件下,测得溶解氧的曲线如图 4-2 中 I、II 所示,分析实验 2 溶解氧先降低后升高的原因是_____

③实验 3 中 0~240 s 时间段内溶液溶解氧逐渐增大,电解 60 s 后取阳极区溶液 2 mL 于试管 a,加入淀粉-KI 溶液,没有明显现象;然后滴加稀硫酸,溶液变蓝。电解 200 s 后另取阳极区溶液 2 mL 于试管 b,加入淀粉-KI 溶液,溶液变蓝。由上述实验现象可获得的实验结论是_____

④工业上在一定条件下电解食盐水制备较纯净的 Cl_2 。除了控制一定的电压,采用活性 Ti 电极外,可采取的措施有_____

14. (12 分)

某废旧锂离子电池的正极材料成分为 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$ 和 Al, 下图为从其中回收钴、镍的工艺流程。



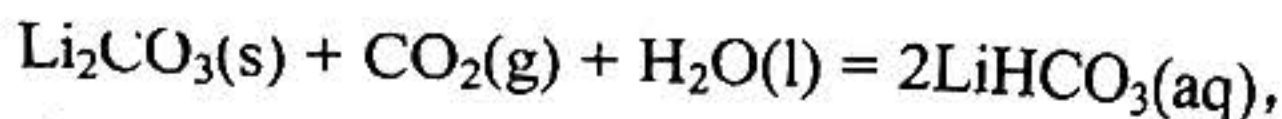
回答下列问题:

(1) $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$ 中的 Co 元素为 +3 价, Ni^{2+} 、 Ni^{3+} 和 Co^{3+} 个数比为 3:2:2, 则 Mn 元素化合价为_____。

(2) “碱浸过滤”所得滤液的主要成分为_____。

(3) “还原焙烧”过程发生反应的化学方程式为_____。

(4) “碳化水浸”过程中反应为:



该反应的标准吉布斯自由能 (ΔG^\ominus) 和标准生成焓 (ΔH^\ominus) 随温度变化如图 5。该过程需要控制在_____ (填“a”、“b”或“c”) 进行, 其原因是_____

a. $40^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ b. $60^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ c. $80^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$

(5) 常温下, 为寻找“碳化水浸”的最佳 pH, 将 37g Li_2CO_3 固体加入 1L 水中, 通入 CO_2 使固体逐步溶解, 当 Li_2CO_3 固体恰好完全溶解时, $2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) \approx 1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (保留两位有效数字, 忽略体积变化)。

已知: $K_{\text{sp}}(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 2.5 \times 10^{-2}$, $K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.6 \times 10^{-11}$

(6) “萃取”的原理是 $2\text{HR} + \text{M}^{2+} \xrightleftharpoons[\text{反萃取}]{\text{萃取}} 2\text{H}^+ + \text{RM}$ (M 代表金属离子, HR 代表萃取剂), 则“反萃取”时加入的试剂为_____

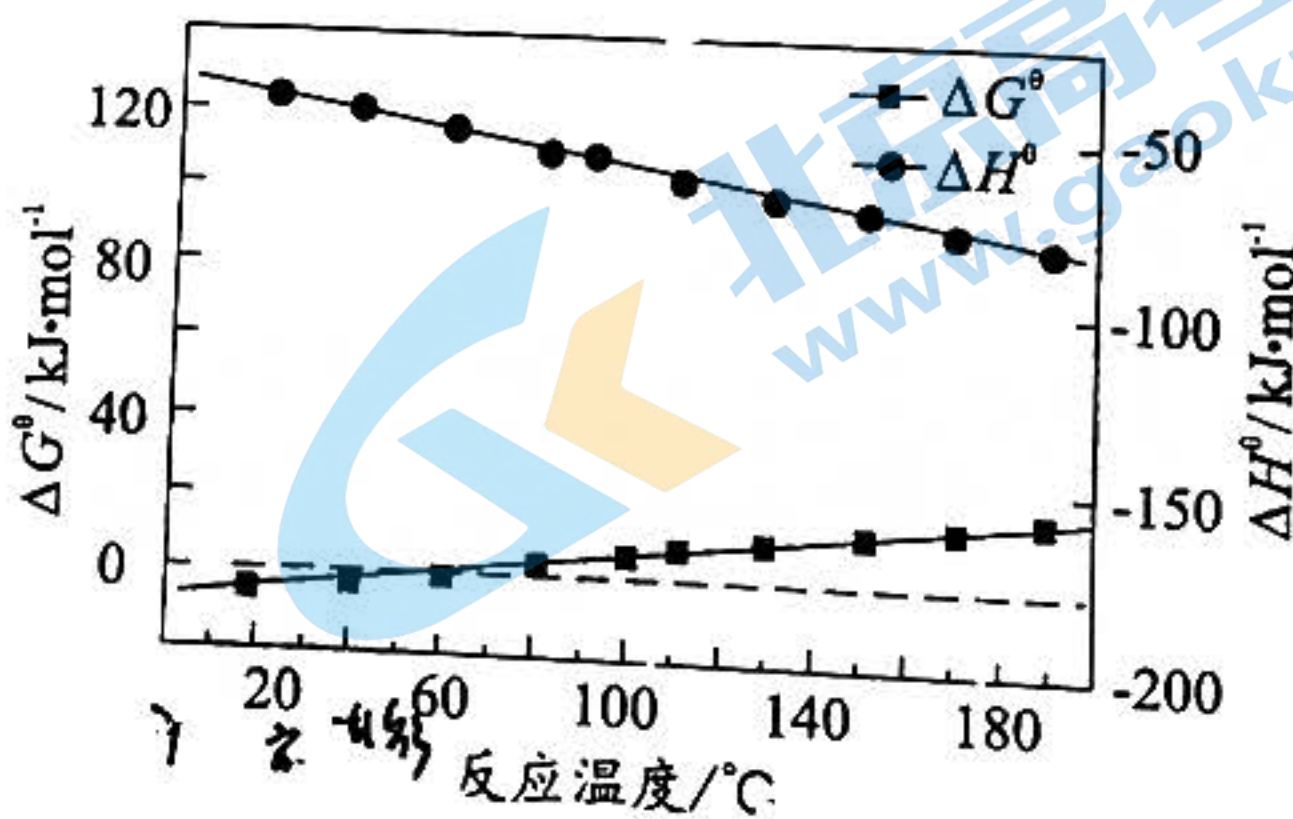


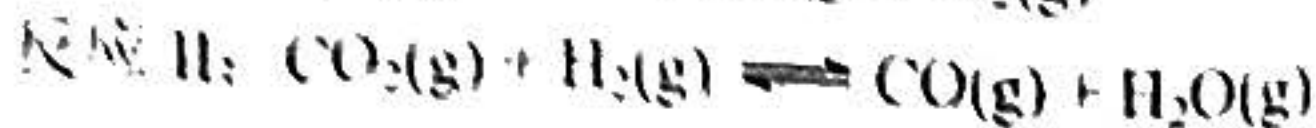
图 5

13. (12分)

乙烯都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：



$\Delta H_1 = +137 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



$\Delta H_2 = +41 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(1) 反应 $C_2H_6(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + CO(g) + H_2O(g)$ 的 ΔH_3 _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(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

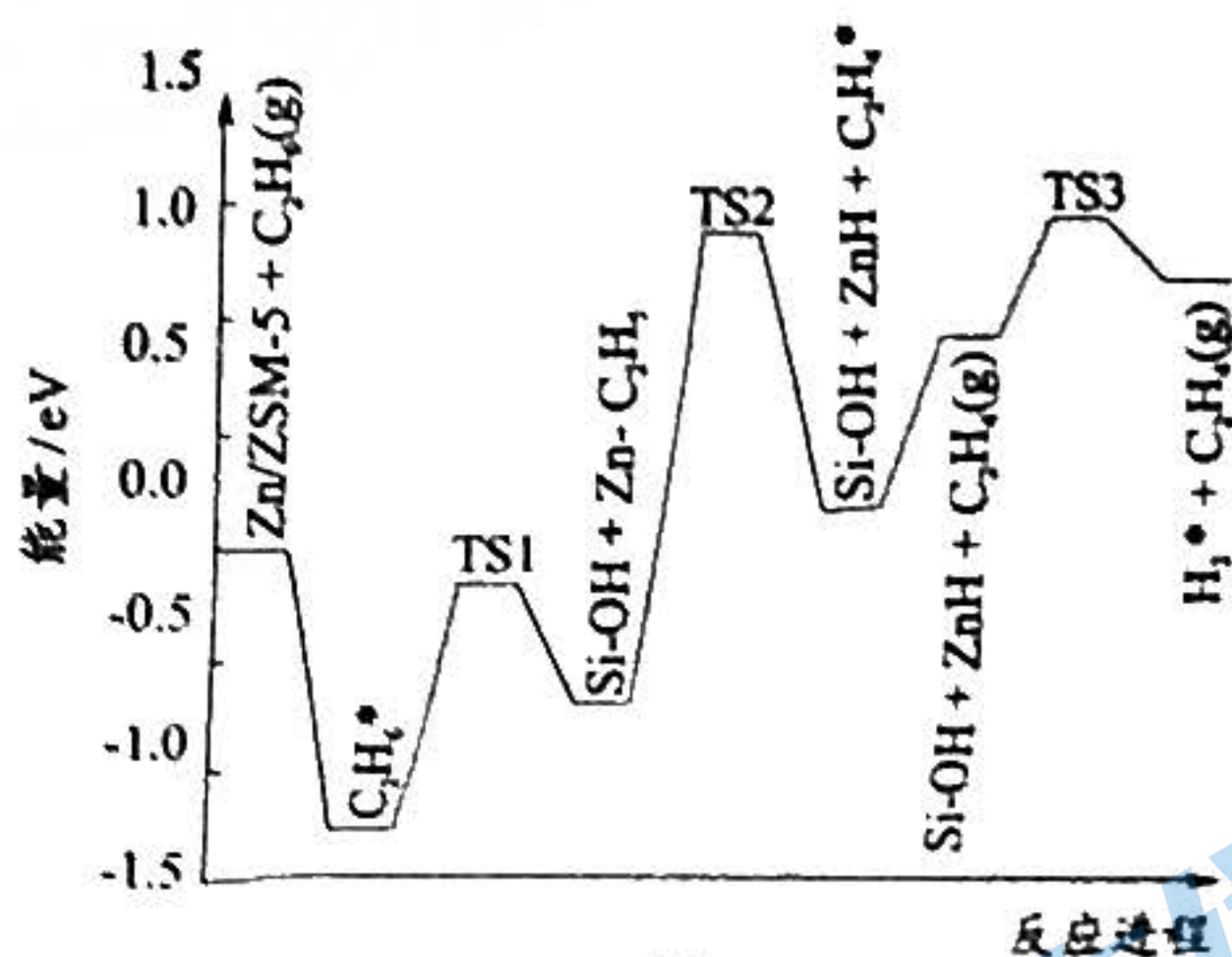
(3) 科研人员研究催化剂对乙烷脱氢的影响：

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 6 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 _____。

(4) 在 223K 和催化条件下，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 $n(CO_2)/n(C_2H_6)$ 的变化关系如图 7 所示。

①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 _____。

②当 $n(CO_2)/n(C_2H_6) = 1.5$ 时，平衡时体系压强为 P ，计算反应 I 的平衡常数 K_p 。

③写出计算过程，结果保留 2 位有效数字。

对于 $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ ，

$$K_p = \frac{[P(B)]^b}{[P(A)]^a} \quad P(B) = \frac{n(B)}{n_c} P_c$$

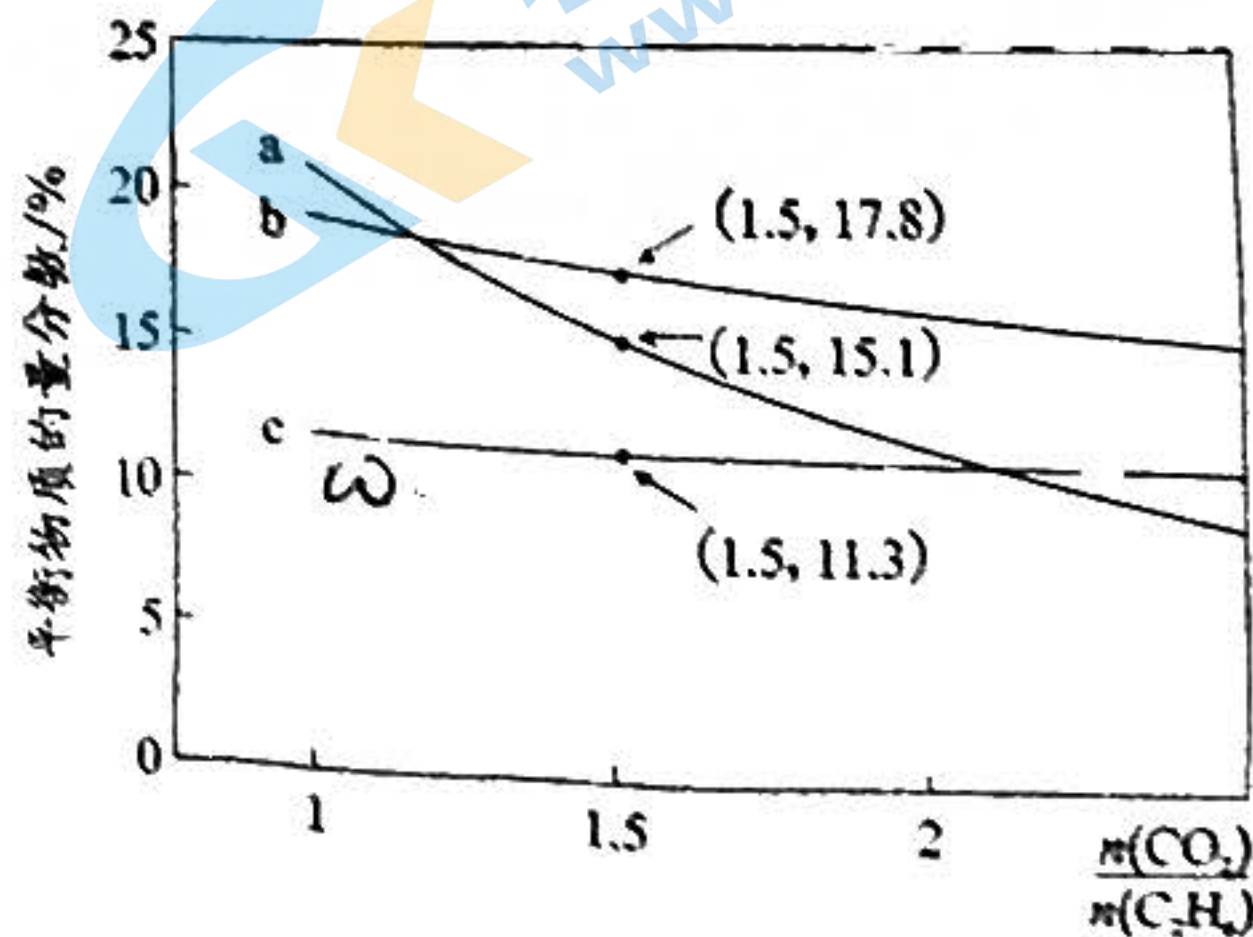


图 7

16. (11分)

锗及其化合物广泛用于半导体、催化剂、光伏、制药工业。回答下列问题：

(1) 锗的基态原子核外电子排布式为_____

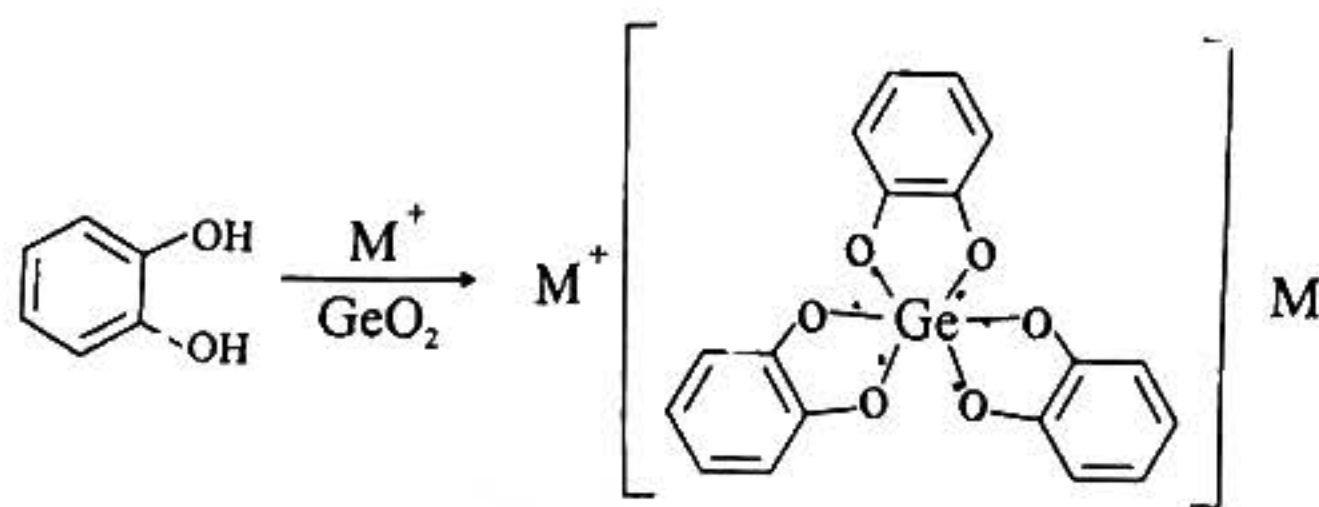
(2) 硅、锗、铅的氯化物的熔点如下表：

物质	SiCl ₄	GeCl ₄	PbCl ₄
熔点(°C)	70	-50	15

① GeCl₄ 的分子空间构型为_____

② 熔点 SiCl₄ < GeCl₄ < PbCl₄ 的原因是_____

(3) 有机锗被称为“生命的奇效元素”，在医疗上具有重要应用。一种锗的有机配合物合成方法如下：



该有机配合物中锗的配位数为_____，其阴离子中 C、Ge、O 元素的第一电离能从大到小顺序为_____

(4) 一种含锗的化合物应用于太阳能电池，其晶胞为长方体，结构如图 8 (a)：

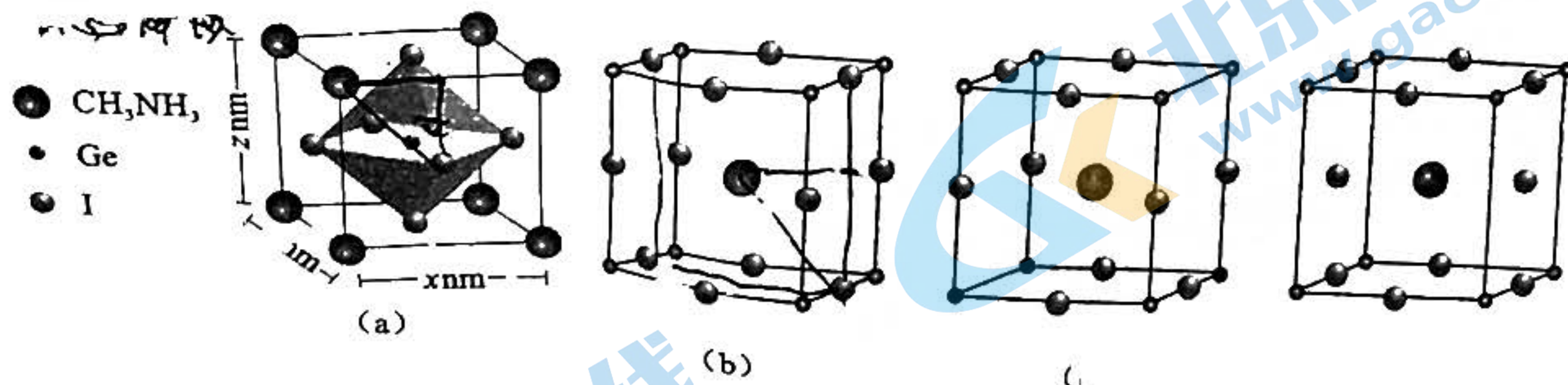
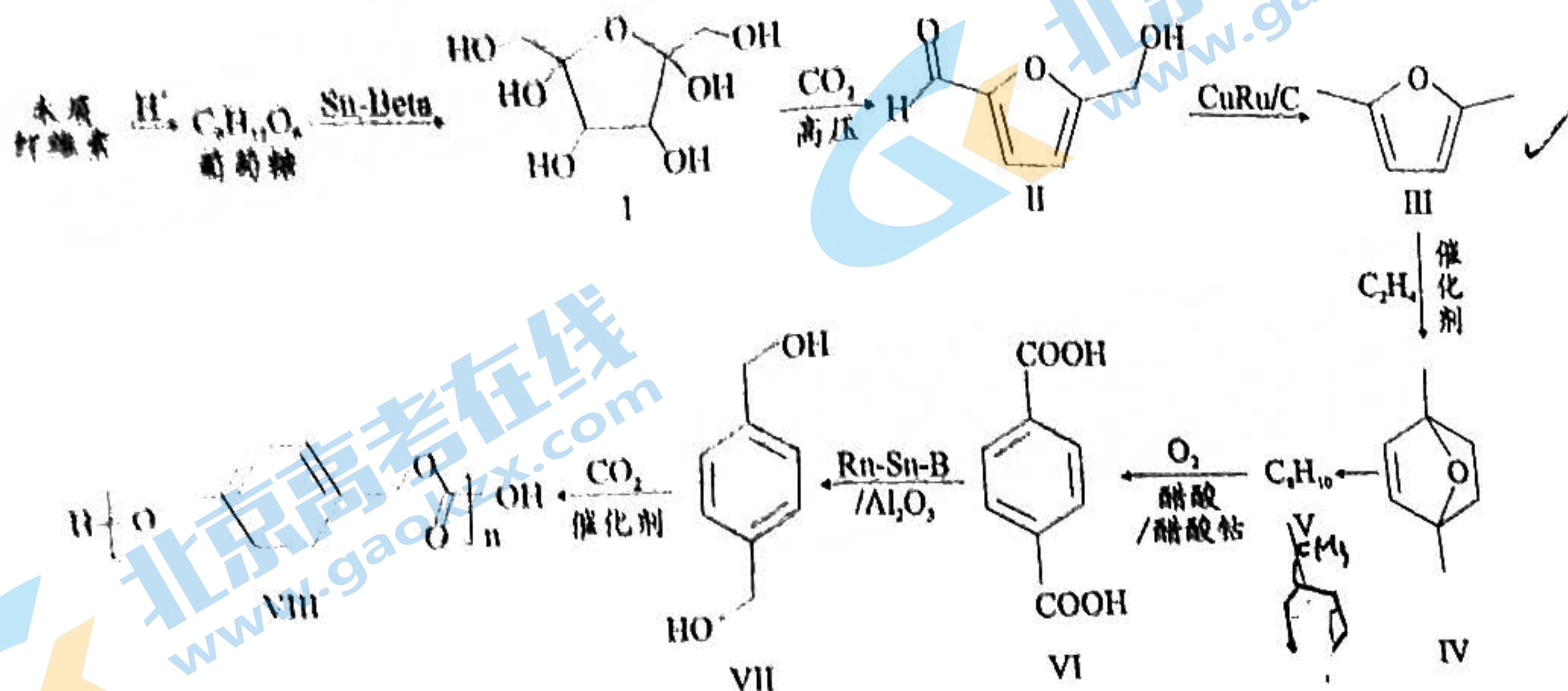


图 8

① 该锗化合物晶胞的表示方式有多种，图 8 中_____ (填“b”“c”或“d”) 图也能表示此化合物的晶胞。

② 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的数值，计算晶胞 (a) 密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (用 x 、 y 、 z 和 N_A 的式子表示)。

木质纤维素代替传统的化石原料用于生产对二甲苯可以缓解日益紧张的能源危机,再利用对二甲苯为起始原料结合 CO_2 生产聚碳酸对二甲苯酯可以实现碳减排,路线如下:



回答下列问题:

- (1) 鉴别化合物 I 和化合物 II 的试剂为_____ (写一种)。
- (2) 分析化合物 II 的结构, 预测反应后形成的新物质, 参考 D 的示例, 完成下表。

序号	变化的官能团的名称	可反应的试剂(物质)	反应后形成的新物质	反应类型
①	羟基	O_2		氧化反应
②				

(3) 已知化合物 V 的核磁共振氢谱有 2 组峰, 且峰面积之比为 2:3, 写出化合物 V 的结构简式_____。

(4) 化合物 III 的同分异构体中符合下列条件的有_____种 (不含立体异构)。

- ①含有环戊二烯 () 的结构; ②O 原子不连在 sp^2 杂化的 C 上。

(5) 写出 VII 生成 VIII 的化学方程式_____。

(6) 参照上述信息, 写出以丙烯为起始有机原料合成 的路线 (无机试剂任选)。

2023 年茂名市普通高中学业水平选择考第一次综合测试

化学参考答案

一、选择题：本题共 12 小题，共 40 分。第 1~8 小题，每小题 3 分；第 9~12 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。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	C	D	D	C	B	B	A	C	B	C	D	D

二、非选择题：共 60 分。

13. (13 分)

(1) 250mL 容量瓶 (1 分)

(2) A-C-B-D (1 分) 排除装置及溶液中 O₂ 的干扰 (2 分)；

(3) 2H₂O-4e⁻=4H⁺+O₂↑ (2 分)

(4) ①40.0 (2 分)；②Cl⁻放电产生 Cl₂ 导致溶解氧降低，后 OH⁻ 放电溶解氧浓度升高 (2 分)；③该条件下 OH⁻ 先于 Cl⁻ 放电 (2 分)；④电解过程加入 NaCl 控制合适的 Cl⁻ 浓度 或离子交换膜 等合理答案 (1 分)

14. (12 分)

(1) +4 (2 分)

(2) NaAlO₂ (2 分)

(3) 10LiNi_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3}O₂+6C $\xrightarrow{\text{焙烧}}$ 5Li₂CO₃+5Ni+2Co+3MnO+CO₂↑ (2 分)

(4) a (1 分)，高于 60℃，ΔG⁰>0，反应非自发进行。(2 分)

(5) 2.1×10⁻⁹ (2 分)

(6) 稀 H₂SO₄ (1 分)

15. (12 分)

(1) +178 (2 分)

(2) AC (2 分)

(3) ①C (1 分) ②积碳在其表面快速沉积使其活性降低 (2 分)

(4) ①a (1 分)；

n(CO₂)/n(C₂H₆)增大，乙烷转化率增大，物质的量分数变化较 CO 和 C₂H₄ 要大。(1 分)

	②	C ₂ H ₆ (g)	⇌	C ₂ H ₄ (g)	+	H ₂ (g)		H ₂ (g)+CO ₂ (g)	⇌	CO(g)+H ₂ O(g)
转化				17.8		17.8	11.3			11.3 11.3
平衡		15.1		17.8		17.8-11.3=6.5			1 分

$$K_p = \frac{P(\text{C}_2\text{H}_4)^{\frac{1}{2}} \times P(\text{H}_2)^{\frac{1}{2}}}{P(\text{C}_2\text{H}_6)^{\frac{1}{2}}} = \frac{x(\text{C}_2\text{H}_4) \times P \times x(\text{H}_2) \times P}{x(\text{C}_2\text{H}_6) P} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$= \frac{17.8\% \times 6.5\%}{15.1\%} \times P = 0.077P \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

16. (11分)

(1) $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^2$ (2分)

(2) ①正四面体 (1分) ②三者都属于分子晶体, 结构相似, 相对分子质量越大, 范德华力越大, 熔沸点越高 (2分)

(3) 6 (1分); $\text{O} > \text{C} > \text{Ge}$ (2分)

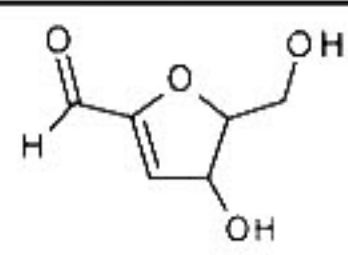
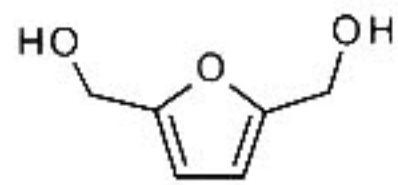
(4) ①b (1分);

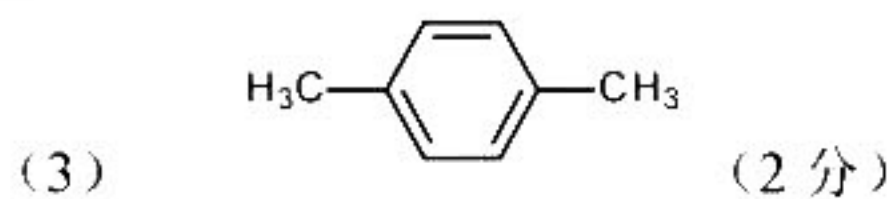
② $\frac{4.86 \times 10^{21}}{N_A \times X \times y \times z}$ (2分)

17. (12分)

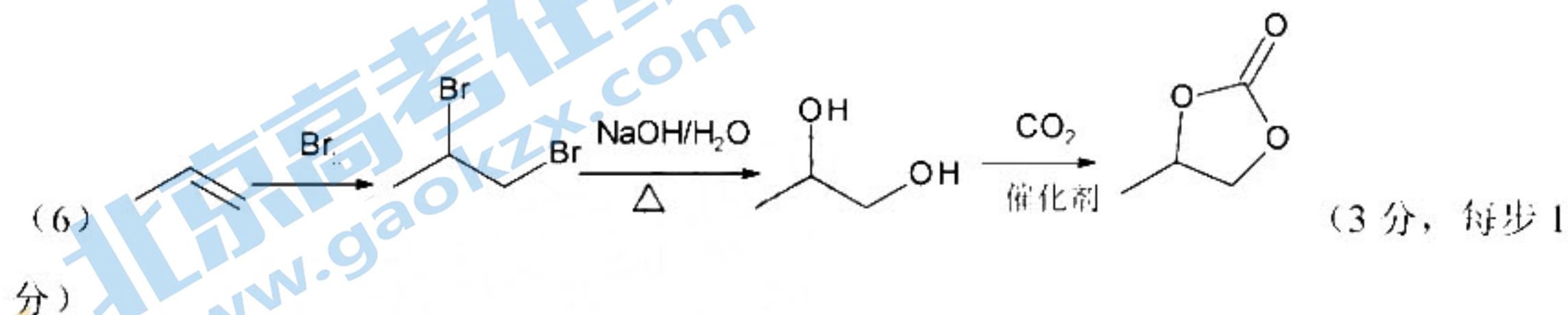
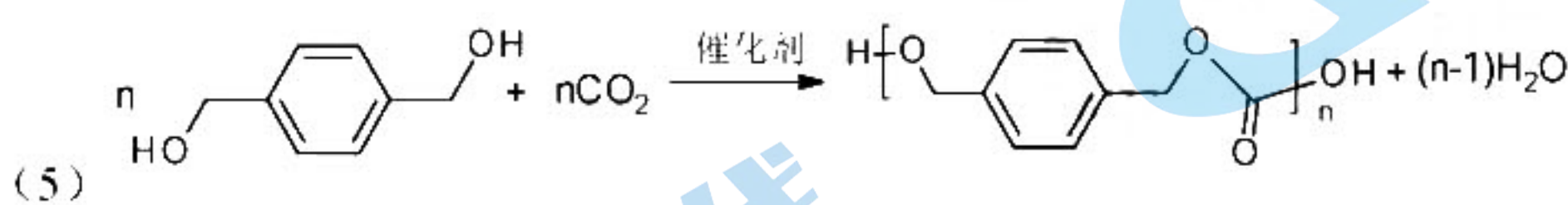
(1) Br_2/CCl_4 、新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液、银氨溶液 (1分)

(2) (2分, 全对得2分, 答对2空得1分, 答一种即可)

变化的官能团 (名称)	可反应的试剂	反应后形成的新物质	反应类型
碳碳双键	H_2O		加成反应
醛基	H_2		还原反应



(4) 7 (2分)



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