

人大附中2024届高三化学寒假自主复习检测

命题人：冯姝

审题人：高三化学备课组

2024年2月21日

1. 考试时间90分钟，共100分。
 2. 请将1-14小题答案用2B铅笔填涂在机读卡上；15-19小题答案用黑色签字笔书写在答题卡上。
- 可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 S-32

第 I 卷（选择题 共 42 分）

一、选择题（每小题只有 1 个正确选项符合题意，每小题 3 分，共 42 分）

1. 科教兴国，“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”。下列说法正确的是

- A. “天舟六号”为中国空间站送去推进剂 Xe 气，Xe 是第IA族元素
- B. 火星全球影像彩图显示了火星表土颜色，表土中赤铁矿主要成分为FeO
- C. 创造了可控核聚变运行纪录的“人造太阳”，其原料中的 ^2H 与 ^3H 互为同位素
- D. “深地一号”为进军万米深度提供核心装备，制造钻头用的金刚石为金属晶体

2. 下列化学用语表示正确的是

A. 中子数为 18 的氯原子： $^{37}_{17}\text{Cl}$ B. 基态碳原子的轨道表示式： $\begin{array}{ccc} 1s & 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \end{array}$ C. 乙醇的分子式： $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ D. HCl 的形成过程： $\text{H}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \rightarrow \text{H}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$

3. 下列物质的应用不涉及氧化还原反应的是

- A. 次氯酸钠作纸张的漂白剂
- B. 铁粉作食品保鲜的吸氧剂
- C. 过氧化钠作呼吸面具的供氧剂
- D. 硫化钠作工业废水中 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 的沉淀剂

4. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 常温下，0.1 mol NH_3 的体积为 2.24 L
- B. 1 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 分子中含有 σ 键的数目为 $2N_A$
- C. 1 L $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 数目小于 $0.1N_A$
- D. 25℃时，pH=5 的 NH_4Cl 溶液中由水电离出的 H^+ 的浓度为 $10^{-9}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

5. 下列物质性质的差异与化学键强弱无关的是

- A. 沸点： $\text{SiH}_4 > \text{CH}_4$
- B. 热稳定性： $\text{HF} > \text{HCl}$
- C. 硬度：金刚石 $>$ 单晶硅
- D. 熔点： $\text{NaCl} > \text{KCl}$

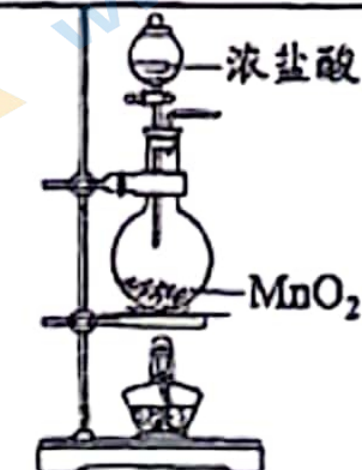
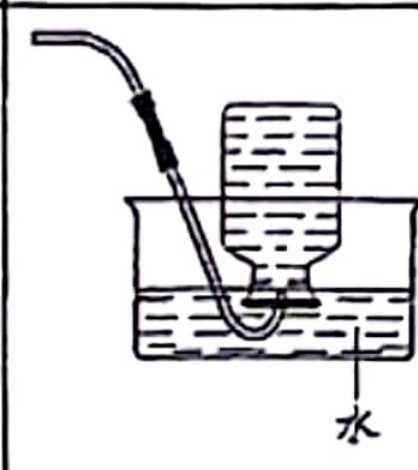
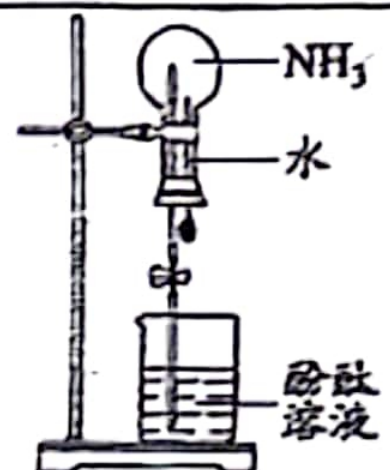

6. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 碘化亚铁溶液与等物质的量的氯气： $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$
- B. 向次氯酸钙溶液通入足量二氧化碳： $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$
- C. 铜与稀硝酸： $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 向硫化钠溶液通入足量二氧化硫： $\text{S}^{2-} + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S} + 2\text{HSO}_3^-$

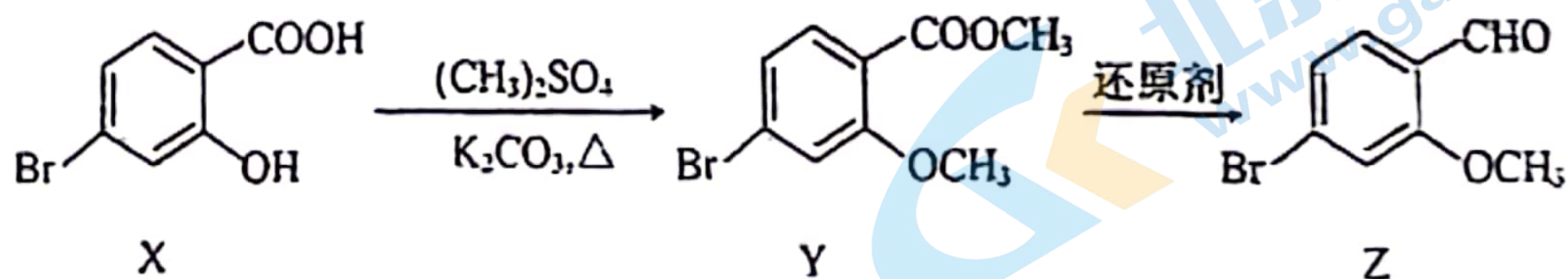
7. 下列实验操作和现象, 得出的相应结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	分别向盛有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{NiO}(\text{OH})$ 的试管中滴加浓盐酸	盛 $\text{NiO}(\text{OH})$ 的试管中产生黄绿色气体	氧化性: $\text{NiO}(\text{OH}) > \text{Fe}(\text{OH})_3$
B	向 CuSO_4 溶液中通入 H_2S 气体	出现黑色沉淀(CuS)	酸性: $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{SO}_4$
C	乙醇和浓硫酸共热至 170°C , 将产生的气体通入溴水中	溴水褪色	乙烯发生了加成反应
D	向 Na_2HPO_4 溶液中滴加 AgNO_3 溶液	出现黄色沉淀(Ag_3PO_4)	Na_2HPO_4 发生了水解反应

8. 完成下述实验, 装置或试剂不正确的是

实验室制 Cl_2	实验室收集 C_2H_4	验证 NH_3 易溶于水且溶液呈碱性	除去 CO_2 中混有的少量 HCl
			
A	B	C	D

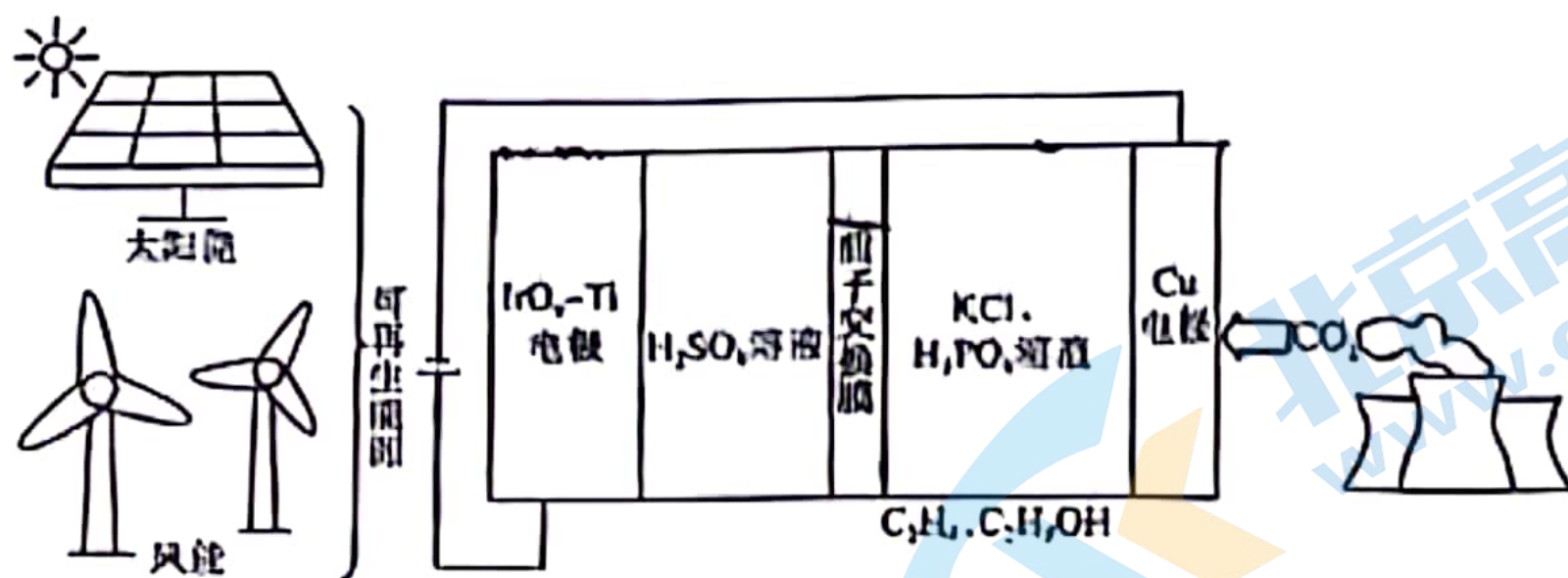
9. 化合物 Z 是合成药物非奈利酮的重要中间体, 其合成路线如下:



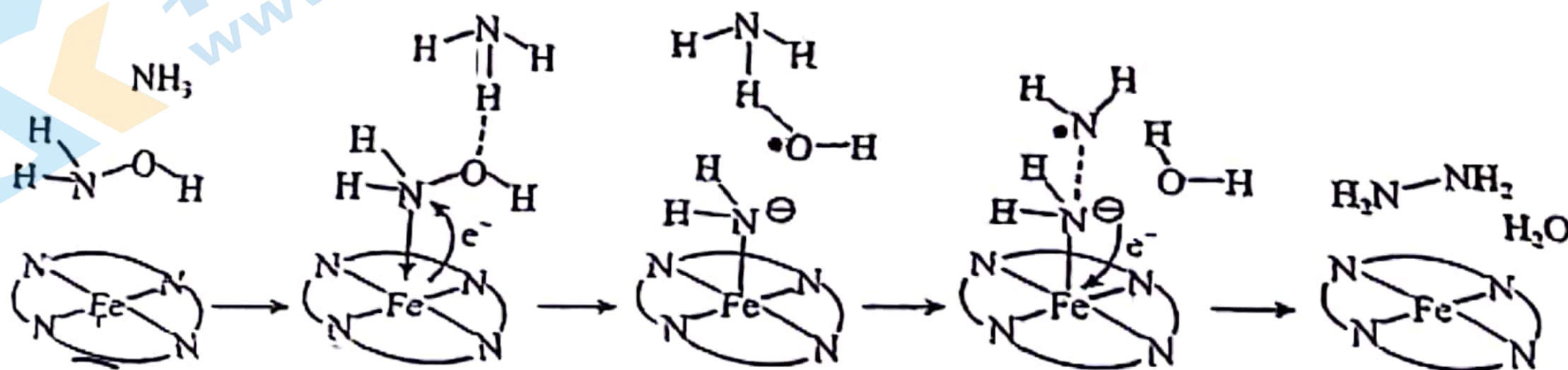
下列说法正确的是

- A. X 不能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- B. Y 中的含氧官能团分别是酯基、羧基
- C. 1 mol Z 最多能与 3 mol H_2 发生加成反应
- D. X、Y、Z 可用饱和 NaHCO_3 溶液和银氨溶液进行鉴别

10. 用可再生能源电还原 CO_2 时, 采用高浓度的 K^+ 抑制酸性电解液中的析氢反应来提高多碳产物(乙烯、乙醇等)的生成率, 装置如下图所示。下列说法正确的是

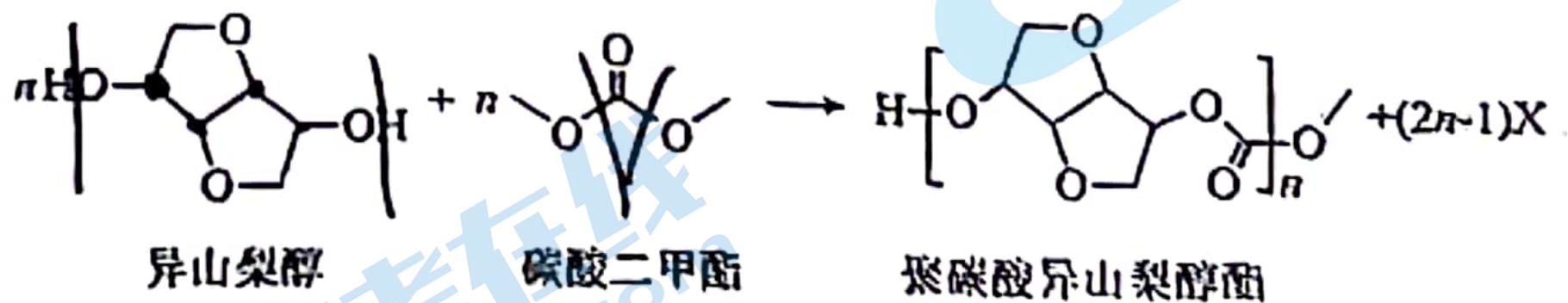


- A. 析氢反应发生在 $\text{IrO}_x - \text{Ti}$ 电极上
 B. Cl^- 从 Cu 电极迁移到 $\text{IrO}_x - \text{Ti}$ 电极
 C. 阴极发生的反应有: $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
 D. 每转移 1mol 电子, 阳极生成 11.2L 气体 (标准状况)
11. “脒合成酶”以其中的 Fe^{2+} 配合物为催化中心, 可将 NH_2OH 与 NH_3 转化为脒 (NH_2NH_2), 其反应历程如下所示。



下列说法不正确的是

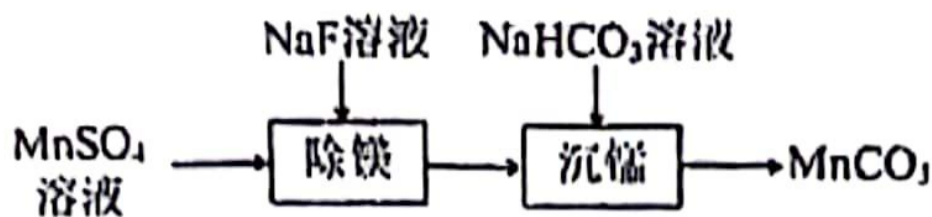
- A. NH_2OH 、 NH_3 和 H_2O 均为极性分子
 B. 反应涉及 N-H 、 N-O 键断裂和 N-N 键生成
 C. 催化中心的 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} , 后又被还原为 Fe^{2+}
 D. 将 NH_2OH 替换为 ND_2OD , 反应可得 ND_2ND_2
12. 光学性能优良的高分子材料聚碳酸异山梨醇酯可由如下反应制备。



下列说法不正确的是

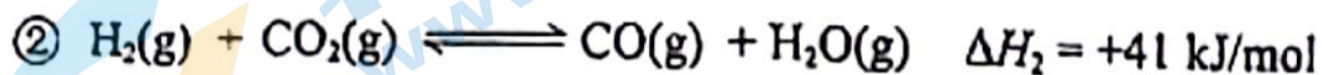
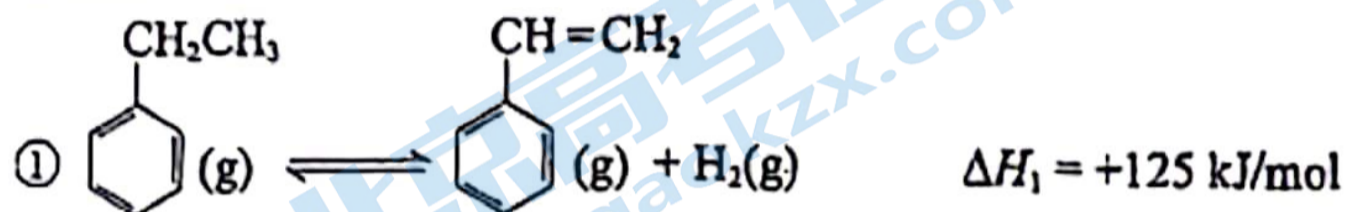
- A. 该高分子材料可降解
 B. 异山梨醇分子中有 3 个手性碳
 C. 反应式中化合物 X 为甲醇
 D. 该聚合反应为缩聚反应

13. 室温下, 用含少量 Mg^{2+} 的 $MnSO_4$ 溶液制备 $MnCO_3$ 的过程如题图所示。已知 $K_{sp}(MgF_2) = 5.2 \times 10^{-11}$, $K_a(HF) = 6.3 \times 10^{-4}$ 。下列说法正确的是

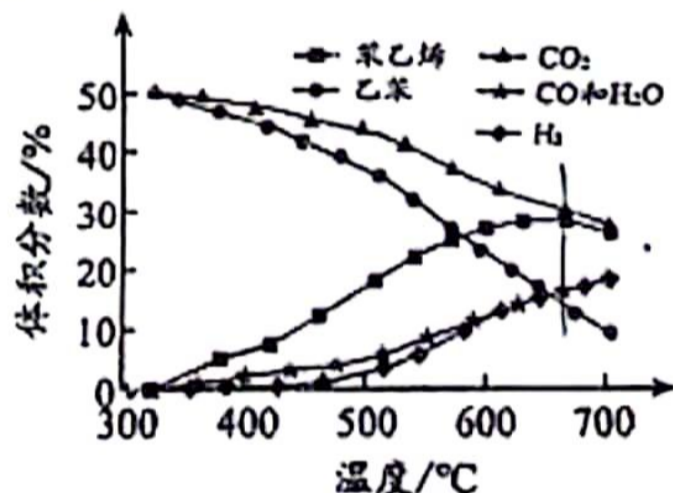


- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaF溶液中: $c(F^-) = c(Na^+) + c(H^+)$
 B. “除镁”得到的上层清液中: $c(Mg^{2+}) = \frac{K_{sp}(MgF_2)}{c(F^-)}$
 C. “沉锰”反应的离子方程式为: $Mn^{2+} + 2HCO_3^- = MnCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$
 D. “沉锰”后的滤液中: $c(Na^+) + c(H^+) = c(OH^-) + c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-})$

14. 工业上用乙苯与 CO_2 生产苯乙烯, 主要反应:



在一定压强和催化剂作用下, 向恒容容器中充入等物质的量的乙苯和 CO_2 。达到平衡时, 各物质的体积分数随温度的变化如图所示。



下列说法不正确的是

- A. 当反应混合气体的平均相对分子质量不再变化时, 反应达到化学平衡状态
 B. 苯乙烯和 H_2 的体积分数变化差异的主要原因是 CO_2 消耗 H_2
 C. 乙苯的平衡转化率随温度升高而升高, 宜采用 $700 \text{ } ^\circ\text{C}$ 获得更多的苯乙烯
 D. 温度越高, 乙苯脱氢生成苯乙烯的反应的 K 越大

第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

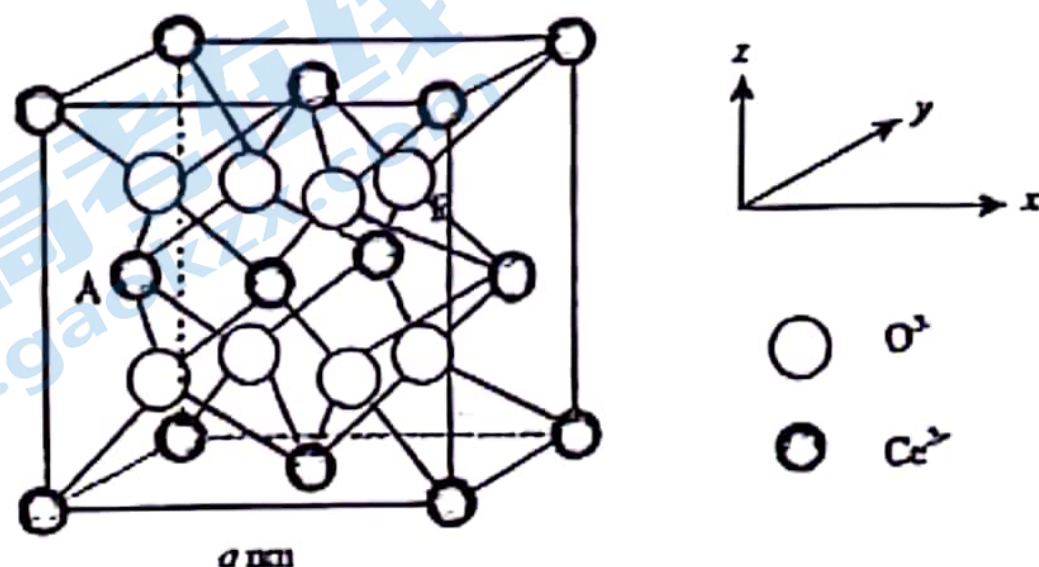
二、非选择题 (本部分共 5 小题, 共 58 分)

15. (8 分) 三磷酸腺苷 (ATP) 和活性氧类 (如 H_2O_2 和 O_2^-) 可在细胞代谢过程中产生。

- (1) ATP 分子式为 $C_{10}H_{16}N_5O_{13}P_3$, 其中电负性最大的元素是____, 基态 N 原子的电子排布式为____。
 (2) H_2O_2 分子的氧原子的杂化轨道类型为: _____; H_2O_2 和 H_2O 能以任意比例互溶的原因是____。
 (3) 根据表中数据判断氧原子之间的共价键最稳定的微粒是_____。

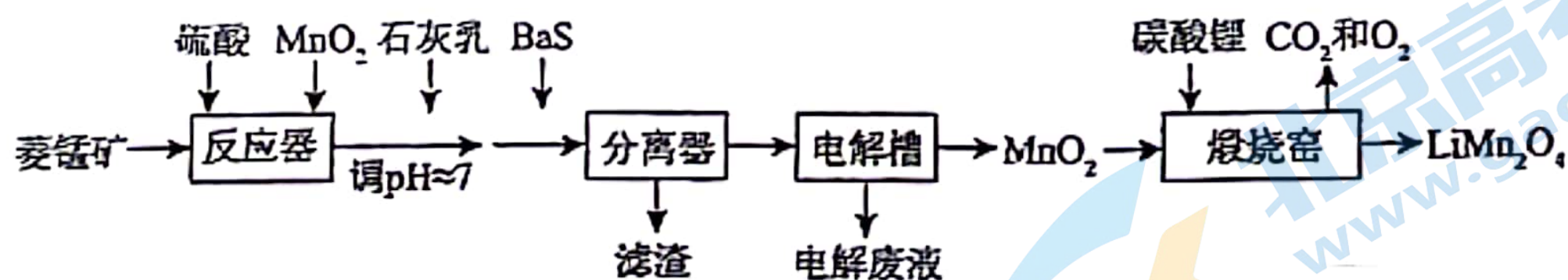
粒子	O_2	O_2^-	O_3
键长/pm	121	126	128

(4) 研究发现纳米 CeO_2 可催化 O_2^- 分解, CeO_2 晶胞结构如图所示。



- ①阿伏伽德罗常数的值为 N_A , CeO_2 摩尔质量为 $M g \cdot mol^{-1}$, 晶体密度为 $\rho g \cdot cm^{-3}$, 其晶胞边长 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ nm。
 ②纳米 CeO_2 中位于晶粒表面的 Ce^{4+} 能发挥催化作用, 在边长为 $2a$ nm 的立方体晶粒中位于表面的 Ce^{4+} 最多有 _____ 个。

16. (13 分) $LiMn_2O_4$ 作为一种新型锂电池正极材料受到广泛关注。由菱锰矿 ($MnCO_3$, 含有少量 Si、Fe、Ni、Al 等元素) 制备 $LiMn_2O_4$ 的流程如下:



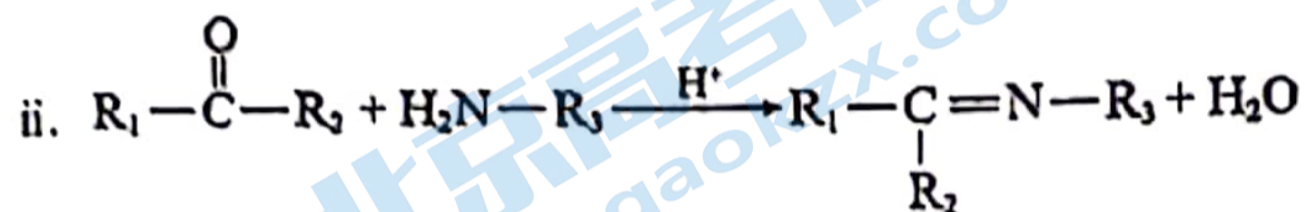
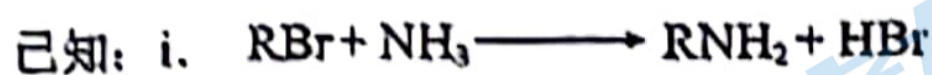
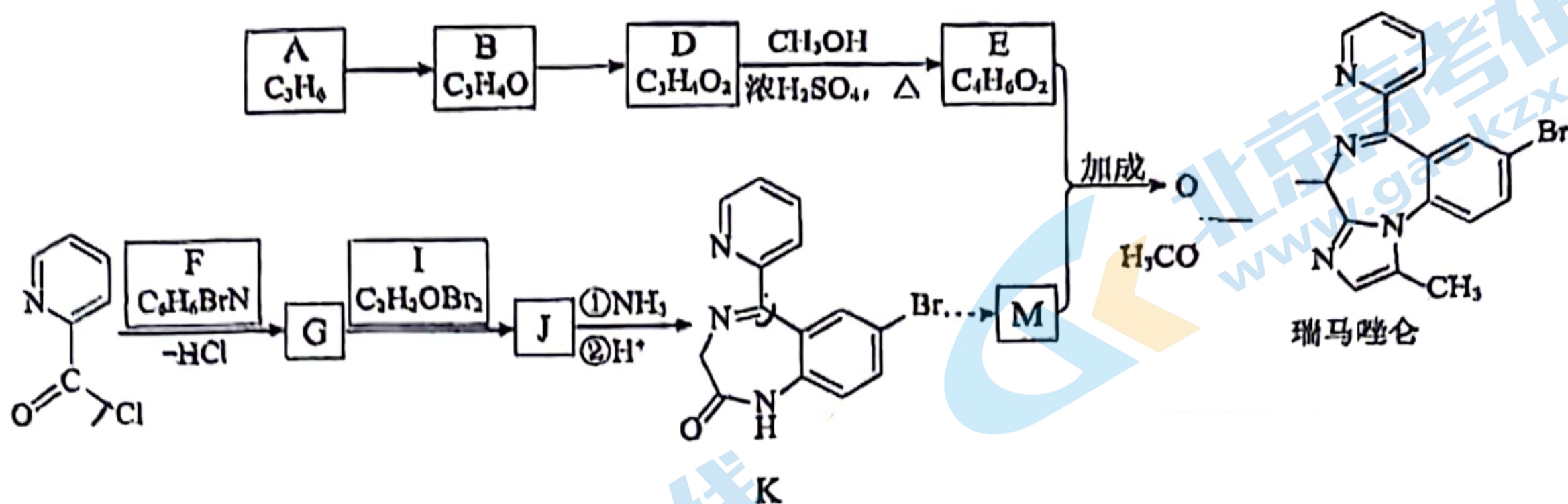
已知: $K_{sp}[Fe(OH)_3] = 2.8 \times 10^{-39}$, $K_{sp}[Al(OH)_3] = 1.3 \times 10^{-33}$, $K_{sp}[Ni(OH)_2] = 5.5 \times 10^{-16}$ 。

回答下列问题:

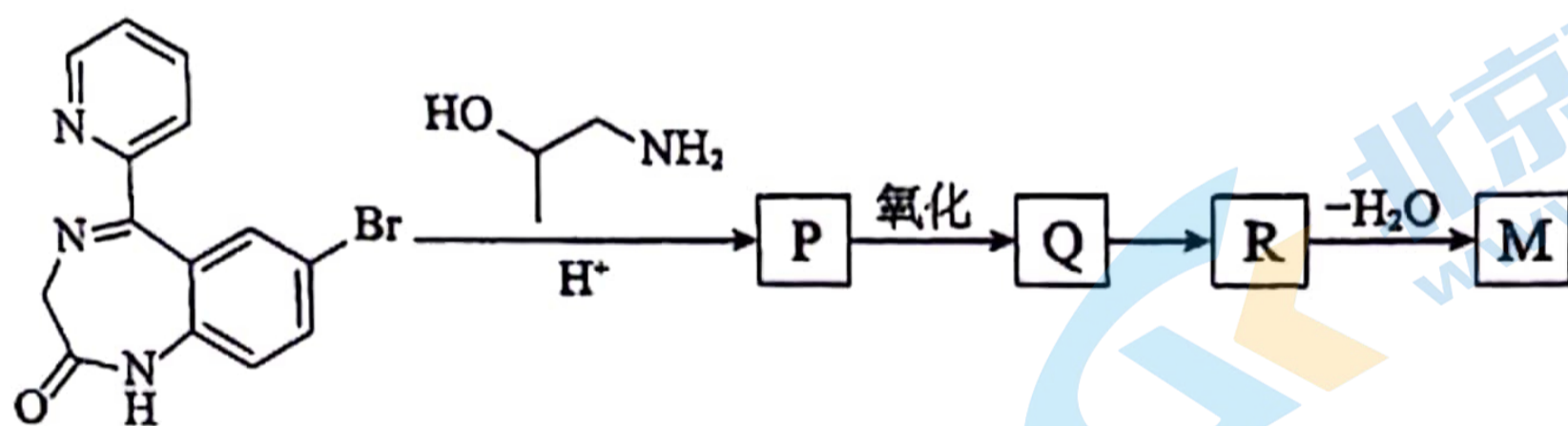
- (1) 硫酸溶矿主要反应的化学方程式为____。为提高溶矿速率, 可采取的措施____ (写出两条)。
 (2) 加入少量 MnO_2 的作用是____。不宜使用 H_2O_2 替代 MnO_2 , 原因是____。
 (3) 溶矿反应完成后, 反应器中溶液 $pH=4$, 此时 $c(Fe^{3+}) = \underline{\hspace{2cm}}$ $mol \cdot L^{-1}$; 用石灰乳调节至 $pH \approx 7$, 除去的金属离子是____。
 (4) 加入少量 BaS 溶液除去 Ni^{2+} , 生成的沉淀有____。
 (5) 在电解槽中, 发生电解反应的离子方程式为____。
 (6) 煅烧窑中, 生成 $LiMn_2O_4$ 反应的化学方程式是_____。

17. (11分)

瑞马唑仑是我国自主研发的小分子镇静药物，用于常规胃镜检查，其合成路线如下（部分试剂和反应条件略去）。

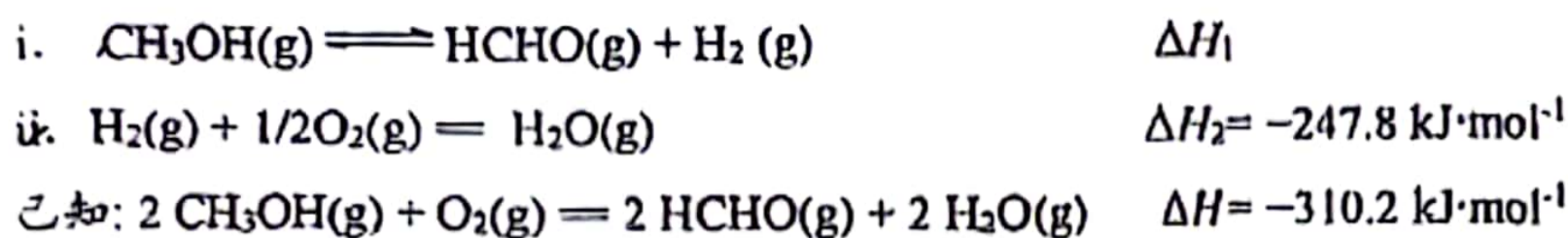


- (1) A 能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色，A 分子含有的官能团是_____。
- (2) B 中含有醛基，A→B 的反应类型是_____。
- (3) D→E 的化学方程式是_____。
- (4) E 的同分异构体中，能发生水解反应的顺式同分异构体的结构简式是_____。
- (5) F 分子中苯环上有 2 种氢原子，生成 G 的化学方程式是_____。
- (6) J 的结构简式是_____。
- (7) 从 K 到 M 的合成路线如下。

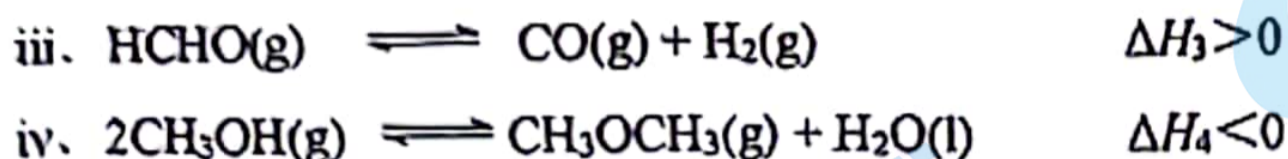


R 的结构简式是_____。

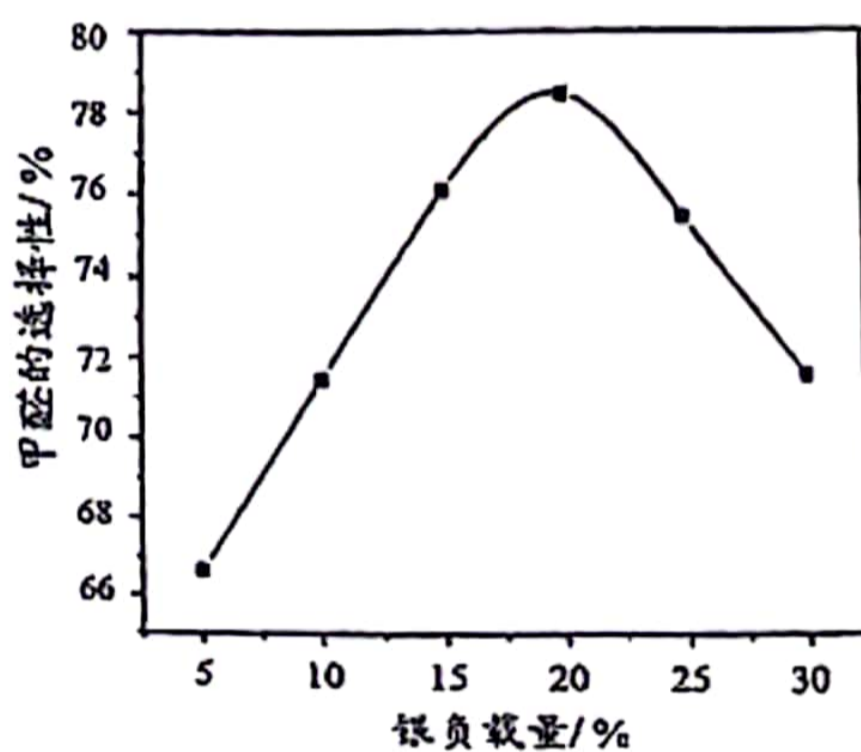
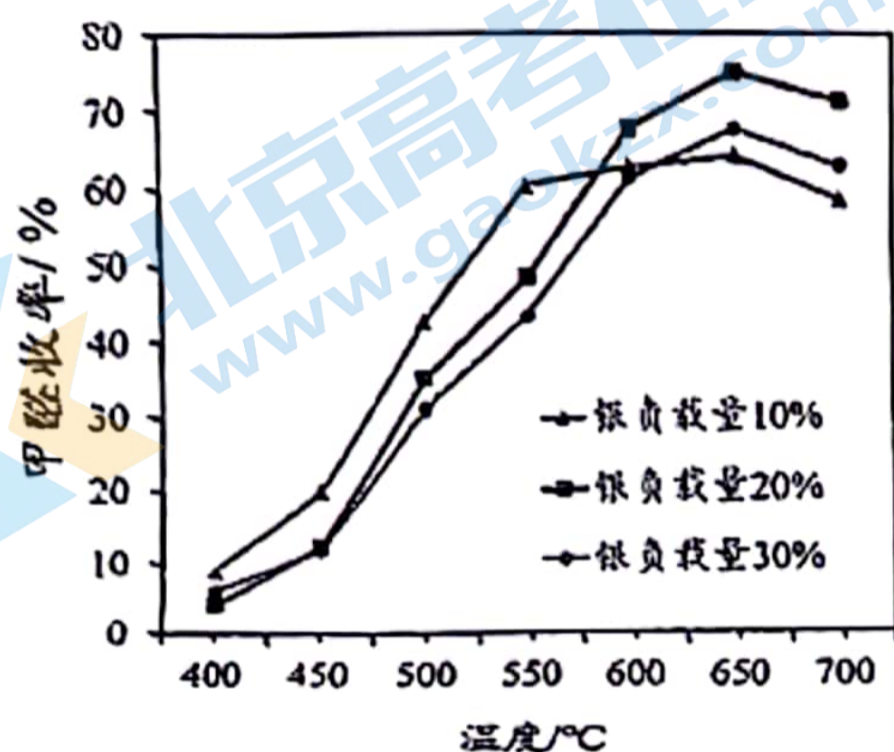
18. (12 分) 甲醇氧化为甲醛和水的反应可看作以下两个连续反应:



- (1) $\Delta H_1 =$ _____。
 (2) 要提高反应 i 中甲醇平衡转化率, 可采取的措施有 _____ (写出两条)
 (3) 应用负载银催化时反应 i 会发生以下副反应:



其他条件相同时, 以 $\text{Ag}/\text{SiO}_2\text{-MgO}$ 为催化剂, 研究银负载量对催化剂活性的影响, 实验数据如下图所示:



① 依据实

验数据应选择的最佳反应条件是 _____。

② 温度由 650°C 至 700°C 甲醛收率下降的可能原因是 _____。

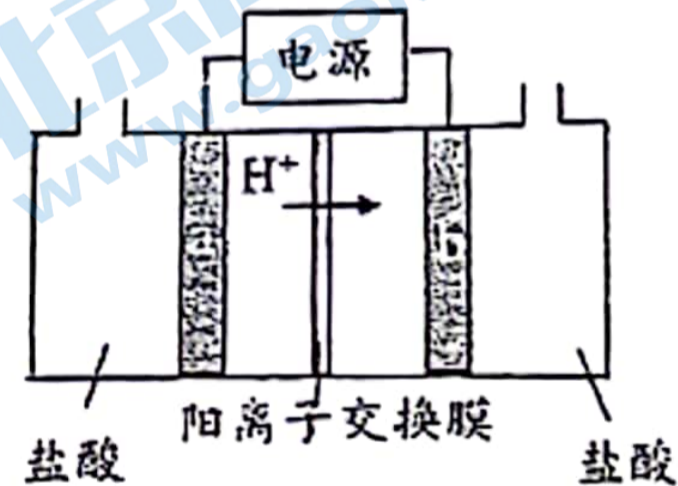
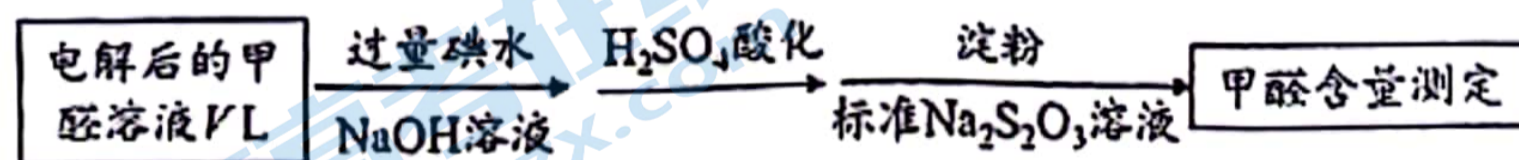
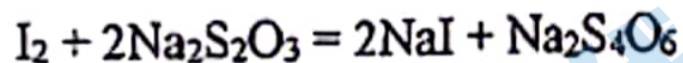
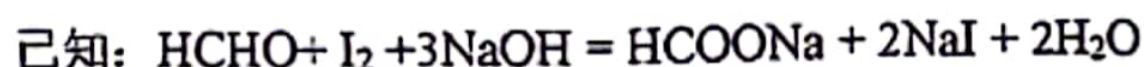
(4) 通过电催化法可将甲醇转化为甲醛, 装置如右图所示 (电极均为惰性电极)

① 电极 b 连接电源的 _____ 极 (填“正”或“负”)。

② 阳极室产生 Cl_2 后发生的反应有: _____、



(5) 电解后甲醛含量测定方法如下: (溶液中无 Cl_2 、 HClO 剩余)

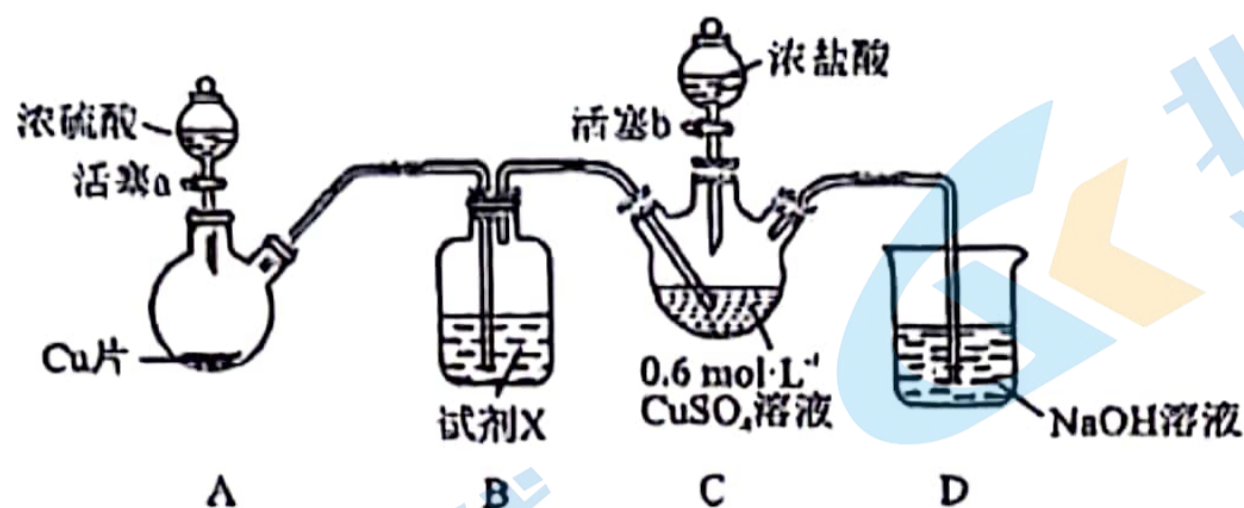


若滴定过程中消耗 $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 碘水 $V_1 \text{ L}$, 消耗 $b \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_2 \text{ L}$, 则电解后甲醛的含量为 _____ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

19. (14分) 某小组探究 SO_2 在盐酸中分别与铜单质和铜离子的反应, 从电极反应角度分析物质氧化性和还原性的变化规律。

I. 探究 SO_2 在盐酸中与 Cu^{2+} 的反应

用如下装置(夹持、加热仪器略)制备 SO_2 , 将 SO_2 通入 $0.6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液。



通 SO_2 一段时间, C 中无明显现象; 打开活塞 b, 加入一定体积浓盐酸后, 持续通入 SO_2 , C 中溶液变棕黄色。

(1) 装置 A 中反应的化学方程式为 _____, B 中试剂 X 是 _____。

(2) 资料: CuCl 难溶于水, 在水溶液中存在平衡: $\text{CuCl}(\text{白色}) + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_3]^{2-}$ 。

补充实验证实了棕黄色溶液中含 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$, 实验方案为 _____。

(3) SO_2 与 CuSO_4 溶液反应生成 SO_4^{2-} 和 Cu^+ 的电极反应式为:

氧化反应: _____

还原反应: $\text{Cu}^{2+} + e^- = \text{Cu}^+$

根据电极反应式, 分析加入浓盐酸前后实验现象有差异的可能原因 _____。

(4) 综上所述, SO_2 在盐酸中与 Cu^{2+} 反应生成 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 的离子方程式为 _____。

II. 探究 SO_2 在盐酸中与 Cu 单质的反应

将装置 C 中 CuSO_4 溶液替换成 Cu 片和 Na_2SO_4 溶液, 重复上述操作。未加浓盐酸之前, 无明显现象。加浓盐酸之后, 溶液变为棕黄色, 并有黑色固体生成。

(5) 经检验黑色固体是 Cu_2S , SO_2 在盐酸中与 Cu 单质反应的离子方程式为 _____。

(6) 为了进一步探究影响铜单质还原性的因素, 进行了如下实验:

序号	实验装置图	试剂 Y	电压表
i		H_2SO_4 溶液	指针几乎不偏转
ii		a	指针明显偏转
iii		a + b	指针偏转幅度更大

实验 ii 中, Cu 片附近溶液变棕黄色。b 是 _____。

(7) 综合上述实验可知, 还原反应中, 降低生成物浓度, 氧化剂的氧化性增强; 氧化反应中, 降低生成物浓度, 还原剂的还原性增强。

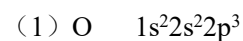
人大附中2024届高三化学寒假自主复习检测参考答案

一、选择题 (42 分, 每题 3 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	C	D	C	A	B	A	D	D	C	D	B	C	C

二、非选择题

15. (8 分)



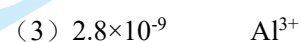
(2) sp^3 水分子和过氧化氢分子结构相似, 分子间均能形成氢键, 均为极性分子, 所以可以任意比例互溶。



16. (13 分)

(1) $MnCO_3 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$ 粉碎菱锰矿、搅拌、适当增大硫酸浓度、提高反应温度等

(2) 将菱锰矿中 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 然后以 $Fe(OH)_3$ 形式除去 H_2O_2 在 Mn^{2+} 、 Fe^{3+} 等催化作用下大量分解



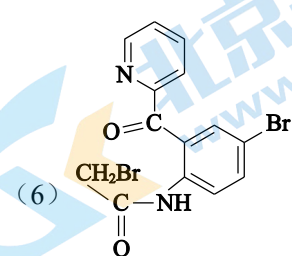
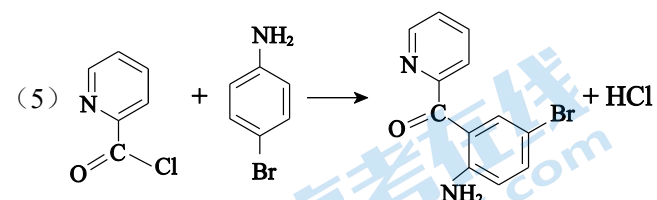
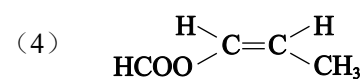
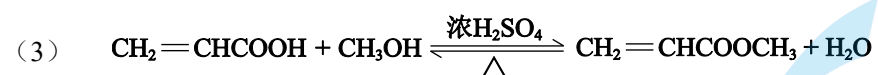
(4) $BaSO_4$ 、 NiS



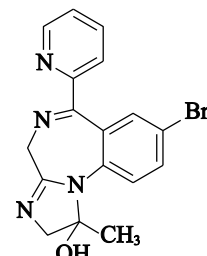
17. (11 分)

(1) 碳碳双键

(2) 氧化反应



(7)



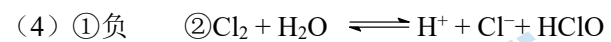
18. (12分)

(1) $+92.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(2) 升温、减压、移出 H_2 (或 HCHO)

(3) ① 银负载 20%、 650°C

② 升温催化剂活性降低, 反应速率减慢 (或升温反应 i 与反应 iii 均正向移动, 但反应 iii 的正移程度更大, 甲醛的收率降低)。

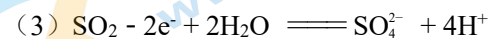


(5) $\frac{30aV_1 - 15bV_2}{V}$

19. (14分)

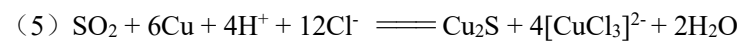
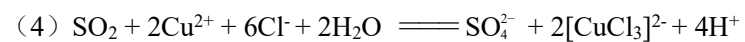


(2) 取少量棕黄色溶液于试管中, 加水稀释, 观察到有白色沉淀产生



加入浓盐酸前, Cu^{2+} 氧化性弱, 不能氧化 SO_2 ; 加入浓盐酸后, Cu^+ 与 Cl^- 形成 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$,

促进 $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$ 发生, Cu^{2+} 氧化性增大, 能够氧化 SO_2



(6) Na_2S (合理给分)

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 50W+，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千场，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。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

