

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Fe 56 Cl 35.5

第 I 卷（选择题 共 42 分）

本部分共 14 小题，每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分

1. 2020 年春天，为了抗击新型冠状病毒传播，人们采取了多种消毒方法，下列物质不是常用的消毒剂的是

			
A	B	C	D

2. 以下化学用语表述正确的是

A. 氯乙烷的比例模型：



B. 核素¹⁸O的电子数为10

C. 乙烯的结构简式：CH₂CH₂

D. 二氧化碳的电子式： $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

3. 下列物质的用途不正确的是

A. 二氧化硅可用作半导体材料

B. 氯化铁可作净化水的混凝剂

C. 亚硝酸钠可用作食品防腐剂

D. 碳酸氢钠可用作食品膨松剂

4. 短周期元素X、Y、Z、W原子序数依次增大，XY是无色气体，在空气中很快变成红棕色，Z所在族中无非金属元素，W的最外层电子数比次外层电子数少1，下列说法正确的是

A. 原子半径：X<Y<Z

B. Y、W均可与Z形成离子化合物

C. 最高正价：Z<X<Y<W

D. 气态氢化物的稳定性：Y<X<W

5. 下列对事实的解释或推断不合理的是

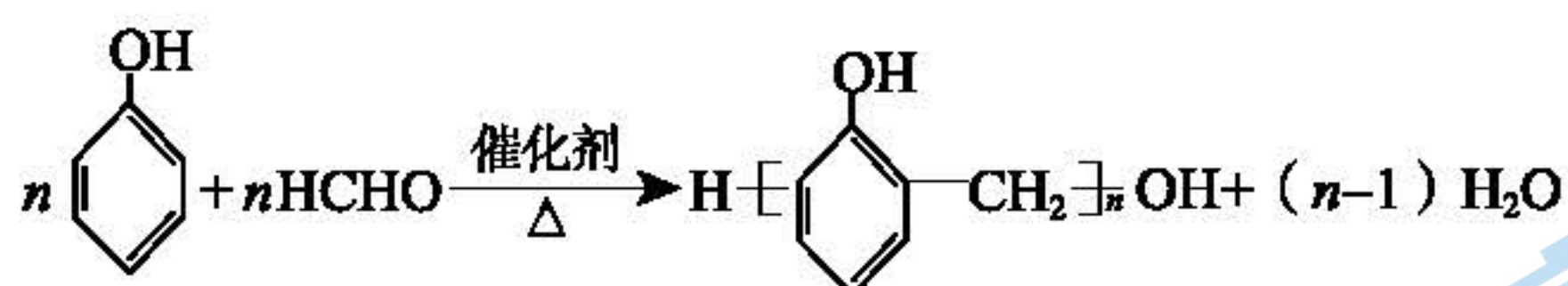
选项	事实	解释或推断
A	H ₂ SO ₄ 是强酸，H ₃ PO ₄ 是中强酸	非金属性：S > P
B	钠遇水反应剧烈，钾遇水反应更剧烈	原子半径：K > Na
C	乙醇溶液呈中性，苯酚溶液呈酸性	苯环对羟基的活性有影响
D	甲烷和苯不能使酸性KMnO ₄ 溶液褪色	甲基苯也不能使酸性KMnO ₄ 溶液褪色

6. 下列解释事实的化学用语不正确的是

A. 铝制餐具不宜长期存放酸性食物： $2\text{Al}^{3+} + 6\text{H}^{+} \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$

B. 用NaHCO₃溶液除去CO₂中的HCl气体： $\text{HCO}_3^{-} + \text{H}^{+} \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C. 口罩中无纺布纤维聚丙烯的合成：
$$n\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \left[\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2 \right]_n$$



D. 硬塑料中酚醛树脂的合成:

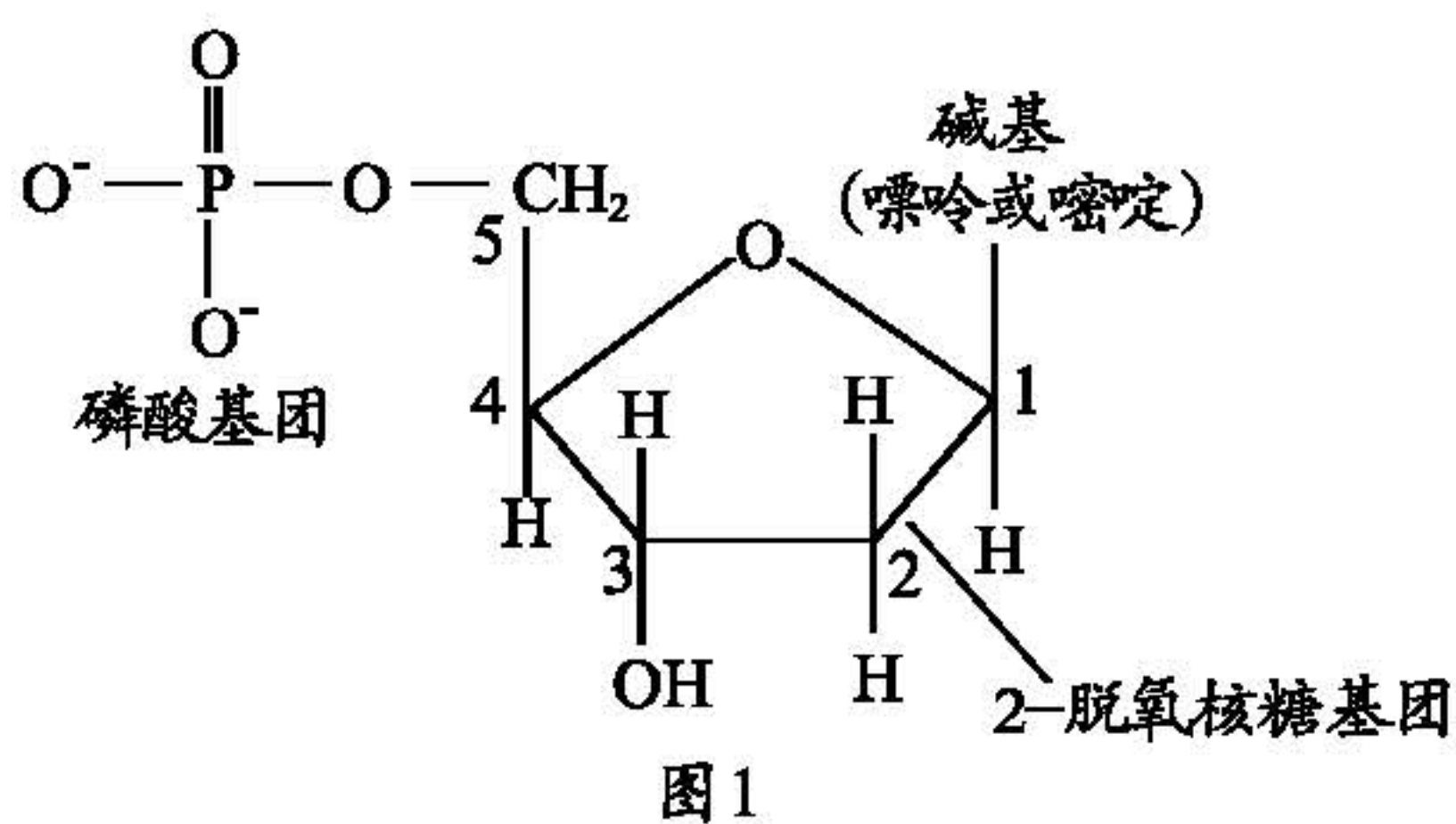
7. 下列实验方案中, 能达到相应实验目的的是

选项	A	B	C	D
目的	证明乙醇发生消去反应	证明乙炔可使溴水褪色	实验室制备乙酸乙酯	实验室制备氨气
实验方案				

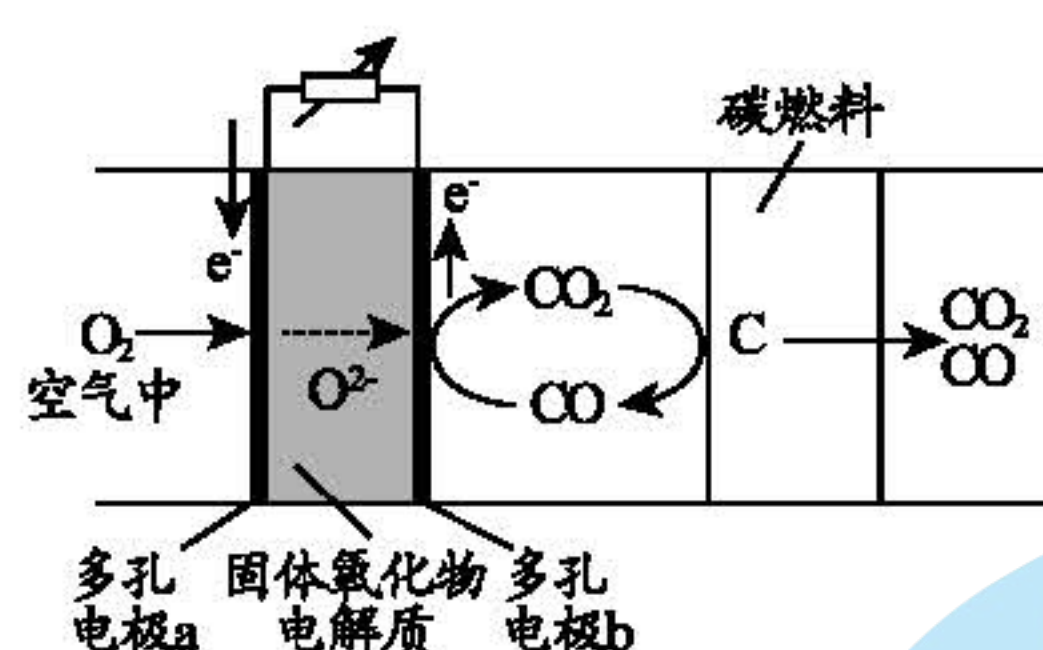
8. 下列比较正确的是

- A. 相同物质的量的乙烷和丙烯所含C—H键数目相同
- B. 标准状况下, 相同体积的乙烷和乙醇含有的H原子数相同
- C. 室温下, pH相同的HCl和NH₄Cl溶液中, 由水电离的 $c(\text{H}^+)$ 相同
- D. 相同物质的量的Cl₂分别与水和氢气反应, 转移的电子数目相同

9. 核酸检测对防疫新冠肺炎意义重大。下图1是脱氧核糖核酸(DNA)的结构片段, 它的碱基中胞嘧啶的结构如图2, 下列说法正确的是

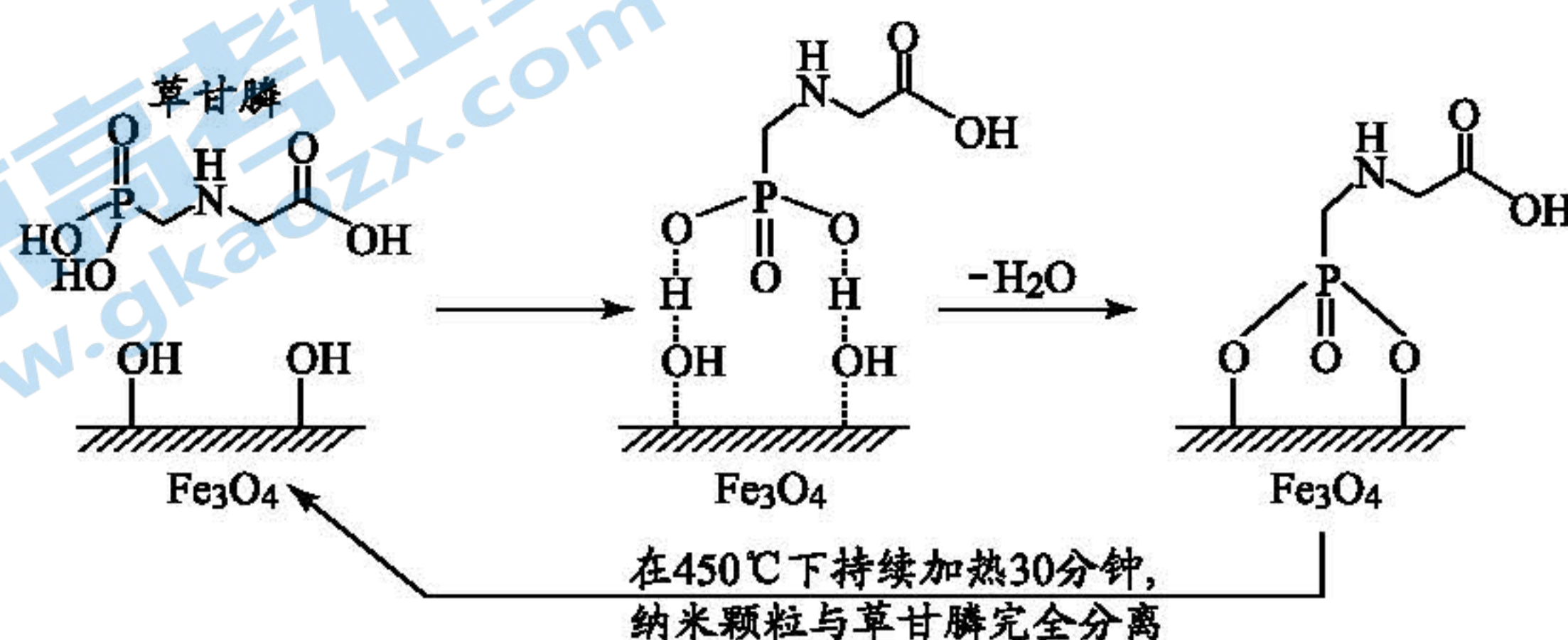


- A. 脱氧核糖核酸中含有的化学键都是不同原子形成的极性共价键
 - B. 2-脱氧核糖(C₅H₁₀O₄)与葡萄糖属于同系物, 都能发生银镜反应
 - C. 胞嘧啶分子式为C₄H₅N₃O, 含有的官能团是氨基和肽键
 - D. 脱氧核糖核酸由磷酸、2-脱氧核糖和碱基通过一定方式结合而成
10. 碳固体氧化物电池是一种高效、环境友好的燃料电池。电池工作时, 物质的转化原理如下图所示。下列说法正确的是



- A. 多孔电极 a 上，氧气发生氧化反应
 B. 多孔电极 b 的反应： $\text{CO} - 2\text{e}^- + \text{O}^{2-} = \text{CO}_2$
 C. 整个装置的总反应： $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$
 D. 该电池能将碳燃料产生的能量能 100% 转化为电能

11. 2020 年 2 月，科学家报道了利用磁性纳米 Fe_3O_4 颗粒除去水体草甘膦污染物的方法，其原理如下图所示：（ Fe_3O_4 颗粒在水中表面会带 $-\text{OH}$ ，在水体 $\text{pH} \approx 4$ 时除污效果最好）。下列说法不正确的是

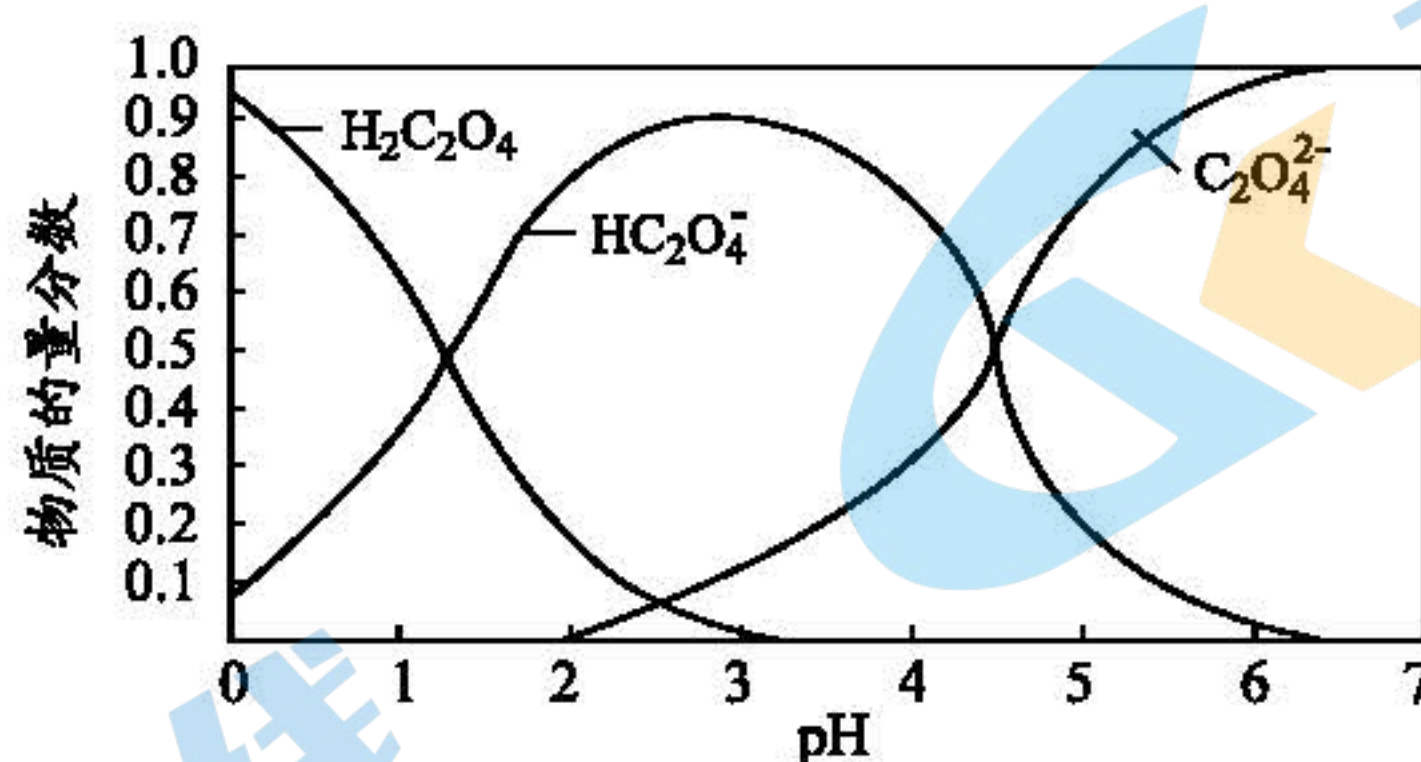


- A. 草甘膦既可以和盐酸反应，又可以和氢氧化钠溶液反应
 B. Fe_3O_4 纳米颗粒除去草甘膦的过程有化学键的形成和断裂
 C. Fe_3O_4 纳米颗粒粒径越小、水体 pH 越大除污效果越好
 D. 处理完成后， Fe_3O_4 纳米颗粒可利用磁铁回收，经加热活化重复使用

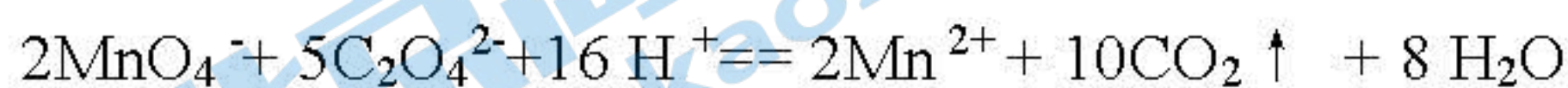
12. 乙二酸（ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）俗称草酸，在实验研究和化学工业中应用广泛。草酸溶液中各粒子的物质的量分数随溶液 pH 变化关系如下图，下列说法正确的是

已知：①室温下， $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 $\text{pH} = 1.3$ ； $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 的 $\text{pH} = 2.8$

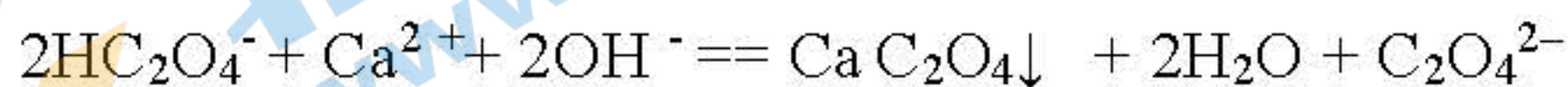
②草酸钙（ CaC_2O_4 ）难溶于水；



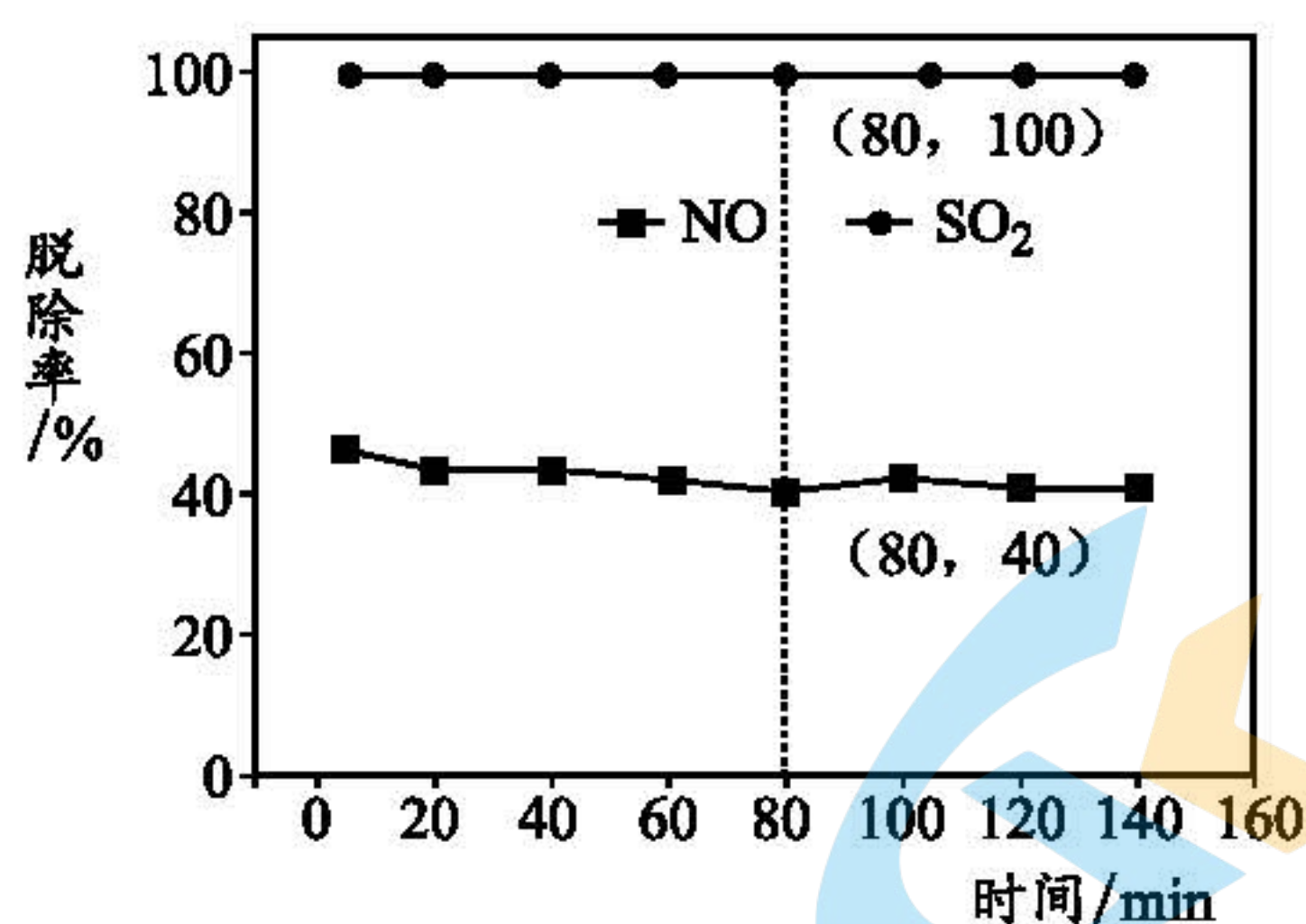
- A. $\text{pH} = 4.5$ 的草酸溶液中含有的大量微粒有： $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 HC_2O_4^- 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
 B. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
 C. 向 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中加入酸性高锰酸钾溶液，紫色褪去：



- D. 向 NaHC_2O_4 溶液中加入足量澄清石灰水，产生白色沉淀：

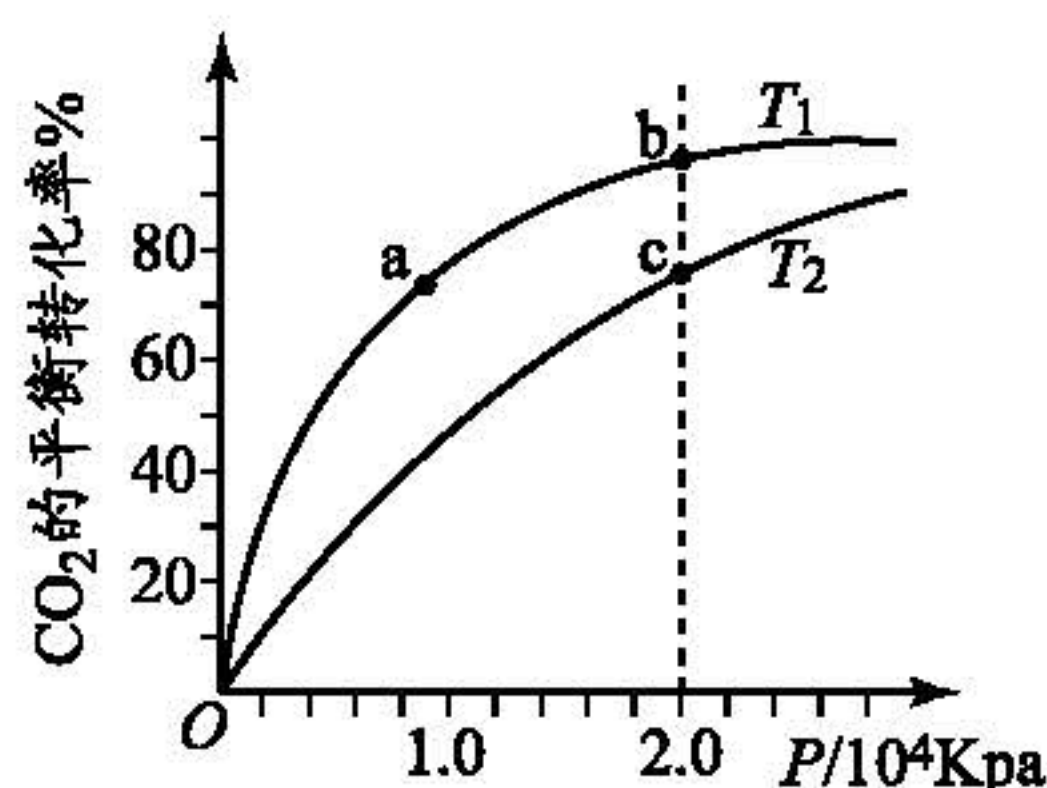


13. 煤燃烧排放的烟气含有 SO_2 和 NO_x ，是大气的重要污染源之一。用 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液对烟气 [$n(\text{SO}_2) : n(\text{NO}) = 3 : 2$] 同时脱硫脱硝（分别生成 SO_4^{2-} 、 NO_3^- ），得到 NO 、 SO_2 脱除率如下图，下列说法不正确的是



- A. 脱除 NO 的反应: $2\text{NO} + 3\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 3\text{Cl}^-$
- B. SO_2 脱除率高于 NO 的原因可能是 SO_2 在水中的溶解度大于 NO
- C. 依据图中信息, 在 80min 时, 吸收液中 $n(\text{NO}_3^-) : n(\text{Cl}^-) = 2 : 3$
- D. 随着脱除反应的进行, 吸收剂溶液的 pH 逐渐减小

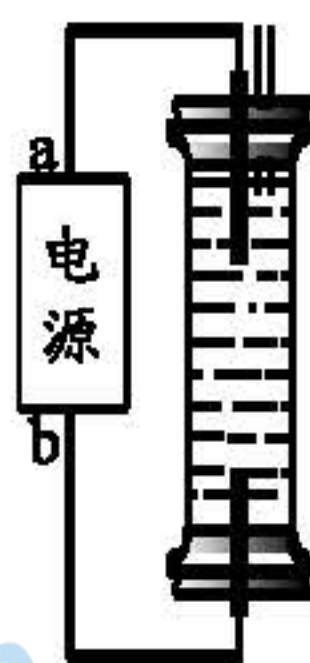
14. 用 CO_2 和 H_2 合成甲醇的化学方程式为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$, 按相同的物质的量投料, 测得 CO_2 在不同温度下 ($T_1 < T_2$) 的平衡转化率与压强的关系如下图所示。下列说法正确的是



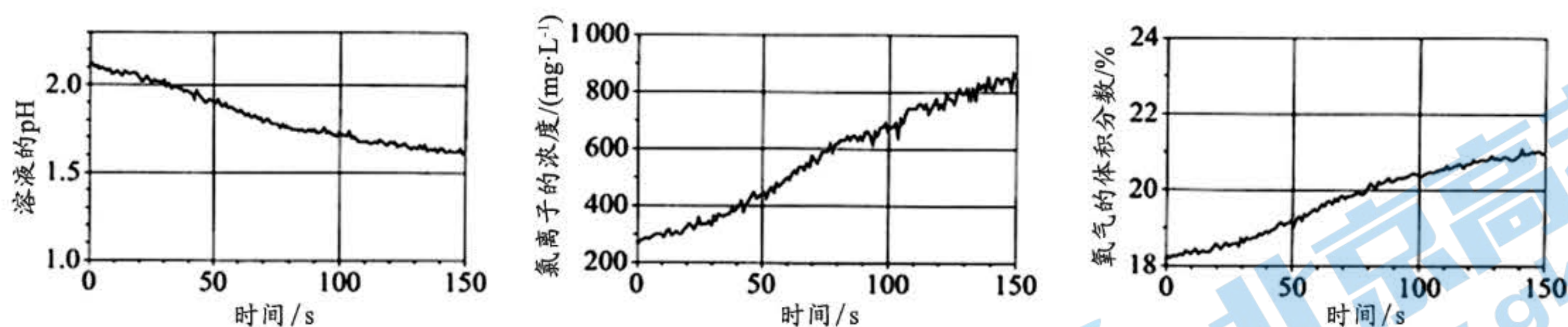
- A. 该反应的 $\Delta H > 0$
- B. 正反应速率: $v(\text{a}) > v(\text{c})$
- C. CH_3OH 的体积分数: $\varphi(\text{b}) < \varphi(\text{a})$
- D. 平衡常数: $K(\text{b}) > K(\text{c})$

第 II 卷 非选择题 (共 58 分)

15. (8 分) 某同学设计下图装置进行电解饱和食盐水自制“84”消毒液。回答下列问题



- (1) 电解饱和食盐水时, a 连接电源的 _____ 极 (填“正”或“负”)。
- (2) 利用该装置自制消毒液的化学反应方程式是 _____。
- (3) ① “84”消毒液不用时需要密封保存, 否则会与空气中 _____ 发生反应, 生成不稳定的物质。
- ② 该同学利用传感技术进行某溶液中次氯酸的稳定性实验。用强光照射盛有该溶液的广口瓶, 过程中溶液的 pH、 Cl^- 的浓度、瓶中氧气的体积分数变化如下图:



该同学分析数据得出的结论是_____（用化学方程式表示）。

(4) “84”消毒液不能与洁厕灵混用，也不能与消毒酒精混用，请从物质性质的角度解释“84”消毒液不能与消毒酒精混用的原因_____。

16. (10分) 化学小组通过下列步骤测定某工厂废液中铜离子的浓度(已知废水中 Fe^{3+} 对测定有干扰作用)。

- 经检验废液中含有 Fe^{3+} 离子，取 $v_1\text{mL}$ 上述废液，加入 NH_4HF_2 ，再加 H_2SO_4 酸化至 $\text{pH} < 4$ ，再次检测，未检验出 Fe^{3+} 离子；
- 在上述溶液中，加入过量 KI 溶液，放置 3min，有沉淀 CuI 生成，立即用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至浅黄色，加 3mL 淀粉指示剂，继续滴定，至溶液变为浅蓝色；
- 再向上述溶液中加入 10% KSCN 溶液 10mL，继续滴定至终点，共消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $v_2\text{mL}$ 。

已知:① CuI 、 CuSCN 均为白色难溶物， CuI 能吸附少量 I_2 ， CuSCN 不吸附 I_2

② I_2 在水溶液中溶解度较小， $\text{I}^- + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ ， I^- 、 I_2 、 I_3^- 的平衡体系溶液呈黄色

③ $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 和 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 无色；

(1) ①步骤 i 中检验含 Fe^{3+} 离子操作和现象_____。

②已知 $\text{Fe}^{3+} + 6\text{F}^- \rightleftharpoons [\text{FeF}_6]^{3-}$ ，如果省略步骤 i，则导致实验结果_____ (填“偏大”或“偏小”)。

(2) ①步骤 ii 中生成沉淀的离子方程式_____。

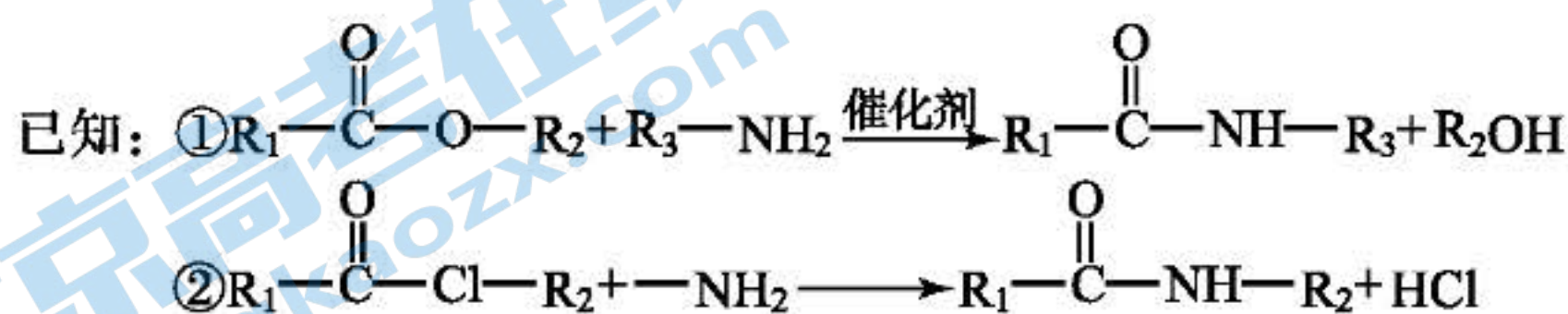
②步骤 ii 中加入的 KI 的量是理论值的 2 至 3 倍，其目的—是使 Cu^{2+} 充分反应；二是_____。

(3) ①步骤 iii 中加入 KSCN 溶液使 ii 中的沉淀转化为 CuSCN 沉淀，其目的是_____。

②步骤 iii 中判定滴定终点的现象是_____。

(4) 经小组测定，废液中 $c(\text{Cu}^{2+}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

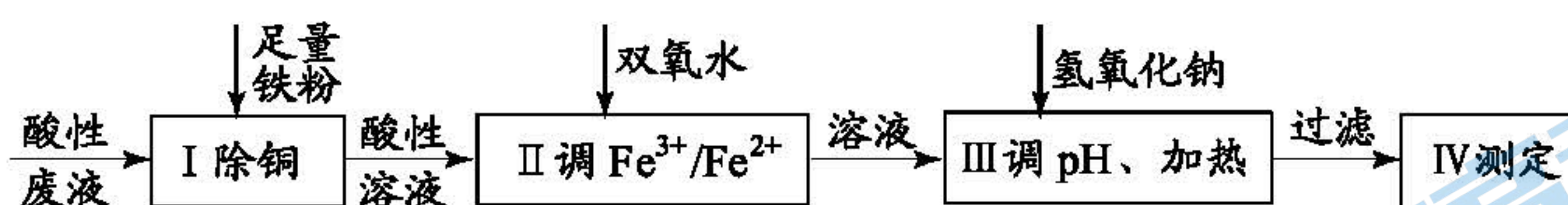
17. (14分) 碘海醇是一种临床中应用广泛的非离子型造影剂，具有耐受性好，毒性低等优点，利用碘海醇做造影剂进行肺部 CT 检查，能为新冠肺炎确诊及治疗提供重要参考，碘海醇的一种合成路线如下：



-

-

关注北京高考在线官方微信：**北京高考资讯**(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。



已知：25°C 时： $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2]=8.0\times 10^{-16}$ ；溶解度 $S(\text{FeCl}_2)=64\text{g}$

(1) 过程 I 中除铜反应的离子方程式为_____。

(2) 过程 II 用 H_2O_2 调 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 比为 1.6:1。该过程中有少量无色气体生成，主要原因是_____。

(3) 过程 III：调 pH、加热

1) 甲同学将溶液迅速调至 $\text{pH}\approx 4$ ，产生沉淀，通过下列①和②推断沉淀的成分。

①取静置后的上层清液，_____，证明清液中含 Fe^{2+} ；

②甲同学通过已知条件计算，推断沉淀中一定不含 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，其推断过程是_____。

2) 乙同学探究不同反应条件对产品质量的影响

①若调节 pH 过程太慢，在 $\text{pH}\approx 5$ 时， Fe^{2+} 容易在空气中发生副反应，生成 $\text{FeO}(\text{OH})$ 固体影响产品质量。写出该反应的离子方程式_____。

②若其它条件不变，调节 pH 过高 ($\text{pH}>9$)、温度高于 95°C ，产品会参杂较多红棕色杂质，试分析可能的原因_____。

3) 丙同学迅速将溶液调节 $\text{pH}=9$ ，在 $80\sim 90^\circ\text{C}$ 下搅拌 2 小时。过滤、洗涤、干燥得到晶体产品。写出制得晶体产品的离子方程式_____。(反应条件略)

(4) IV 测定

取产品样品 $a\text{g}$ ，加过量硫酸溶解，得到样品溶液。用 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KMnO_4 标准液滴定。(已知： $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ ，杂质不与 KMnO_4 反应，且数据为多次测量平均值)。

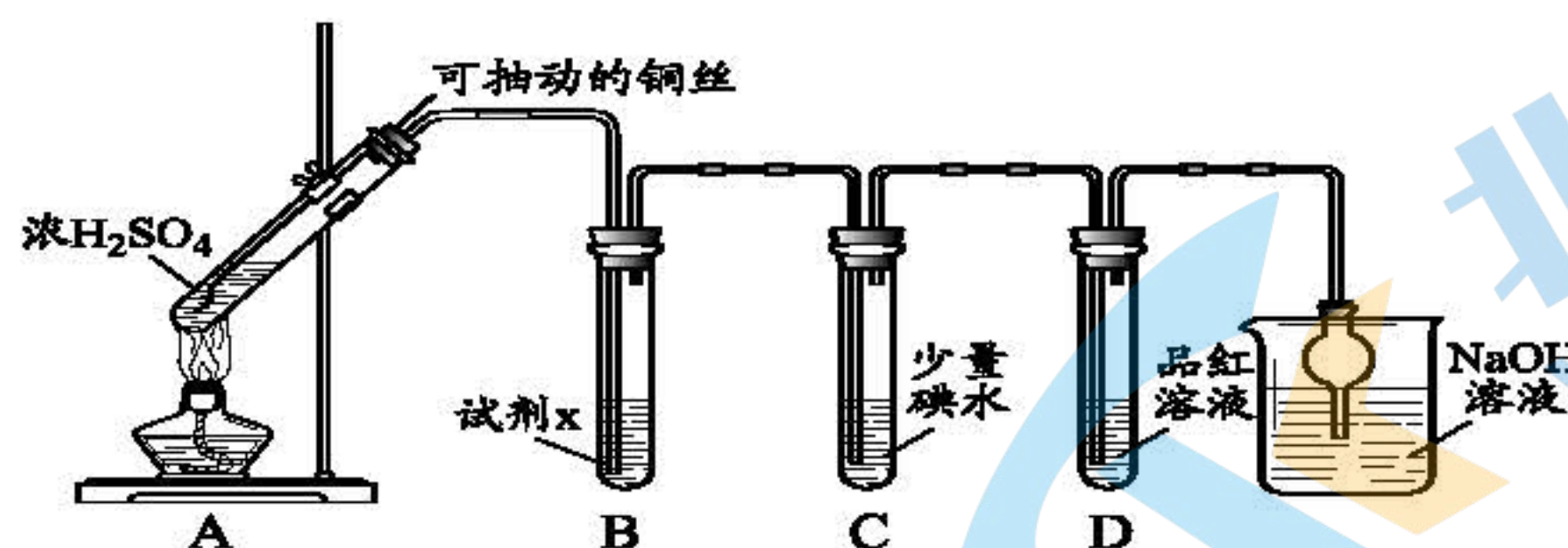
i. 取 $v_0\text{ mL}$ 样品溶液，用标准液滴定至终点，消耗标准液 $v_1\text{ mL}$ 。

ii. 另取 $v_0\text{ mL}$ 样品溶液，加入适量锌粉充分反应 (将 Fe^{3+} 完全转化为 Fe^{2+})，过滤，再用标准液滴定滤液至终点，消耗标准液 $v_2\text{ mL}$ 。

(6) 晶体中 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的物质的量比是_____ (用含 v_1 、 v_2 的计算式表示)。

19. (14 分) 某学习小组对 SO_2 使溶液褪色的机理进行探究。

I. SO_2 气体的制备和性质初探



- (1) 装置 A 中发生反应的化学方程式_____。
- (2) 装置 B 中的试剂 x 是_____。
- (3) 小组同学观察到 C、D 中溶液均褪色，通过检验 C 溶液中有 SO_4^{2-} ，得出 C 中溶液褪色的原因是_____。

II. 小组同学通过实验继续对 D 中品红溶液褪色进行探究。

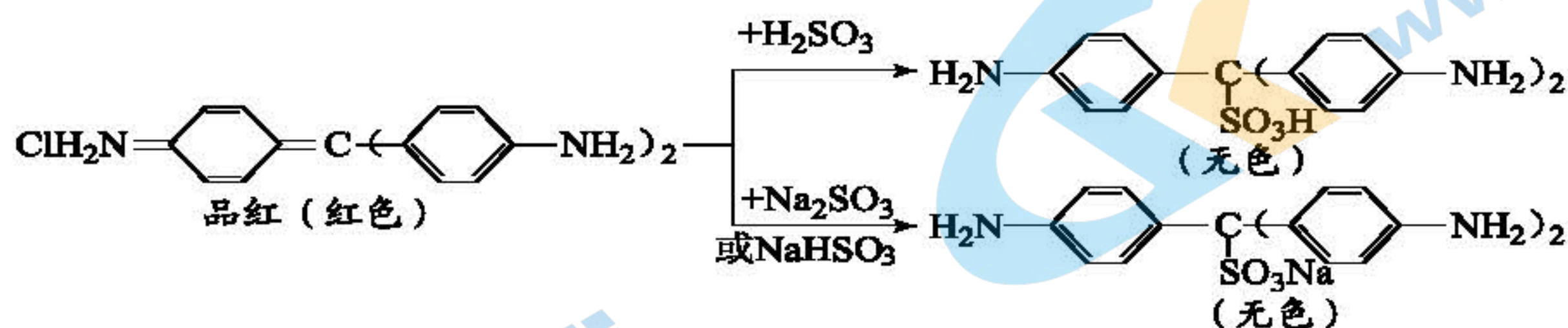
- (4) 探究使品红褪色的主要微粒 (分别取 2 mL 试剂 a，滴加 2 滴品红溶液)

装置	序号	试剂 a	实验现象
	i	0.1 mol/L SO_2 溶液 ($\text{pH} = 2$)	红色逐渐变浅，之后完全褪色
	ii	0.1 mol/L NaHSO_3 溶液 ($\text{pH} = 5$)	红色立即变浅，之后完全褪色
	iii	0.1 mol/L Na_2SO_3 溶液 ($\text{pH} = 10$)	红色立即褪色
	iv	$\text{pH} = 2$ H_2SO_4 溶液	红色无明显变化
	v	试剂 a _____	红色无明显变化

- ① 实验 iii 中 Na_2SO_3 溶液显碱性的原因_____ (结合化学用语分析解释)。

- ② 对比实验 iii 和 v，可以排除在该实验条件下 OH^- 对品红褪色的影响，则试剂 a 可能是_____溶液。

查阅资料：品红与 SO_2 水溶液、 NaHSO_3 溶液、 Na_2SO_3 溶液反应前后物质如下：



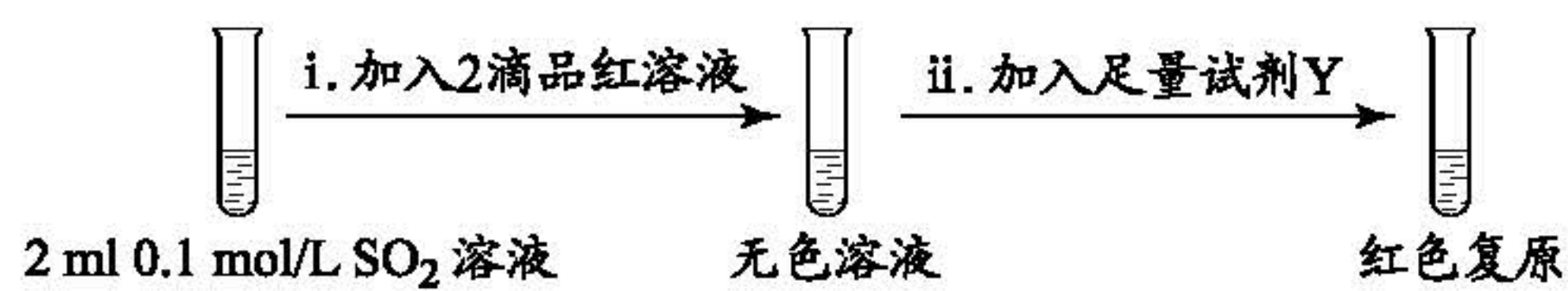
- ③ 通过上述实验探究并结合资料，小组同学得出结论：一是使品红溶液褪色的主要微粒是_____；二是品红溶液中颜色变化主要与其分子中的_____结构有关。

(5) 验证 SO_2 使品红褪色反应的可逆

- ① 甲同学加热实验 i 褪色后的溶液，产生刺激性气味气体，红色恢复，从化学平衡移动角度解释红色恢复的原因_____。
- ② 乙同学向实验 i 褪色后的溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至 $\text{pH} = 10$ ，生成白色沉淀，溶液变红。写出生成白色沉淀的离子方程式_____。

③ 丙同学利用 SO_2 的还原性，运用本题所用试剂，设计了如下实验，证实了 SO_2 使品红褪色反应的可逆：

则试剂 Y 是_____。



高三化学参考答案及评分标准

第 I 卷 选择题 (共 42 分)

每题 3 分, 共 42 分

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

第 II 卷 非选择题 (共 58 分)

说明: (1) 分值为 2 分的化学方程式或离子方程式, 配平 1 分, 各物质化学式 1 分;

除特殊要求外, 反应条件、气体符号↑、沉淀符号↓不占分; 要求写离子方程式写成化学方程式且正确得 1 分, 化学方程写成离子方程式且正确得满分。

(2) 答案合理酌情给分

15. (8 分)

(1) 负 (1 分)

(2) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{NaClO} + \text{H}_2\uparrow$ (2 分)(或 $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$, $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$)(3) ① CO_2 (1 分)② $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2\uparrow$ (2 分)

(4) 酒精有一定的还原性, 次氯酸钠具有强氧化性, 二者发生氧化还原反应 (可能生成乙醛、乙酸、二氧化碳等产物), 从而失去杀菌消毒的能力。 (2 分)

16. (10 分)

(1) ①从废液中取出少许放入试管中, 滴加几滴 KSCN 溶液, 溶液显红色, 证明溶液中含有 Fe^{3+} (其他答案合理给分) (2 分)

②偏大 (1 分)

(2) ① $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} + \text{I}_2$ 或 $2\text{Cu}^{2+} + 5\text{I}^- = 2\text{CuI} + \text{I}_3^-$ (2 分)②使 I_2 转化成易溶于水的 I_3^- (1 分)(3) ①释放 CuI 沉淀吸附的少量 I_2 。 (1 分)

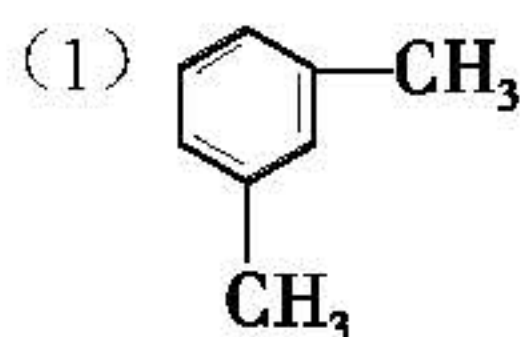
② 溶液由浅蓝色恰好变成无色，且半分钟不变色

(2分)

(4) $(0.1000v_2)/v_1$

(1分)

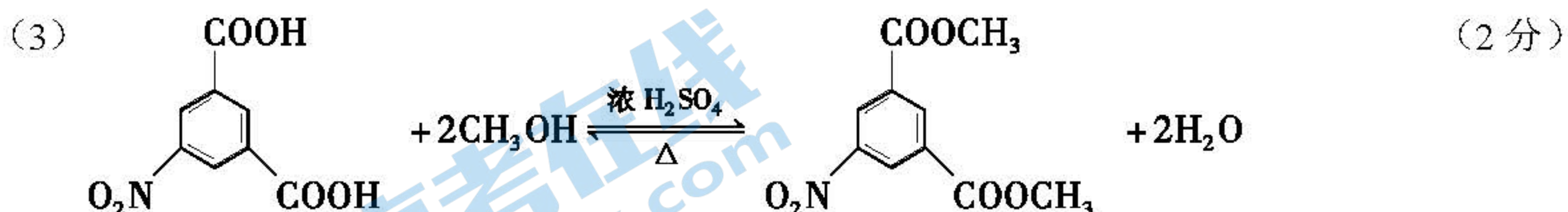
17. (14分)



(1分)

(2) 硝基、羧基

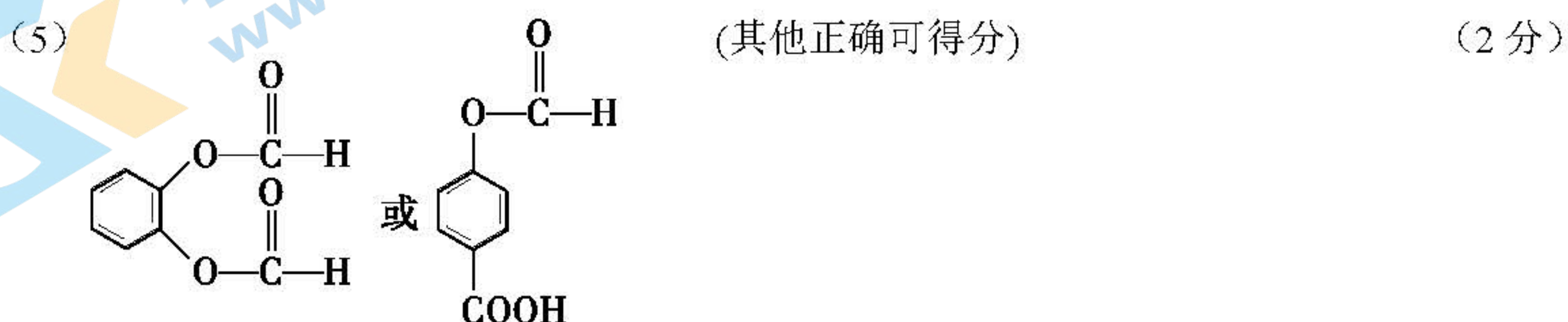
(2分)



(2分)



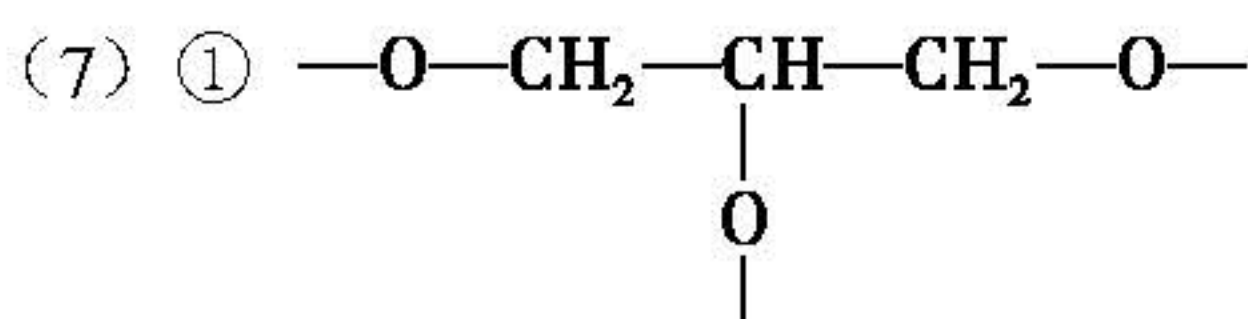
(2分)



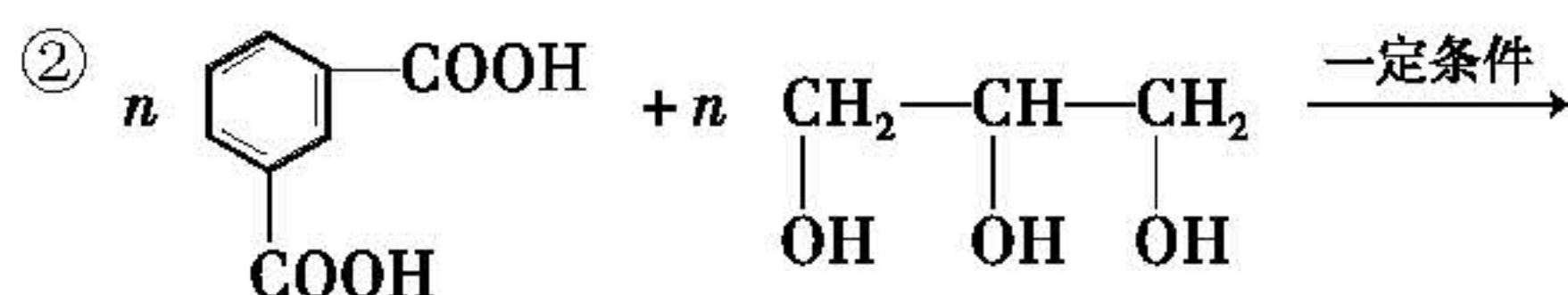
(2分)

(6) ac

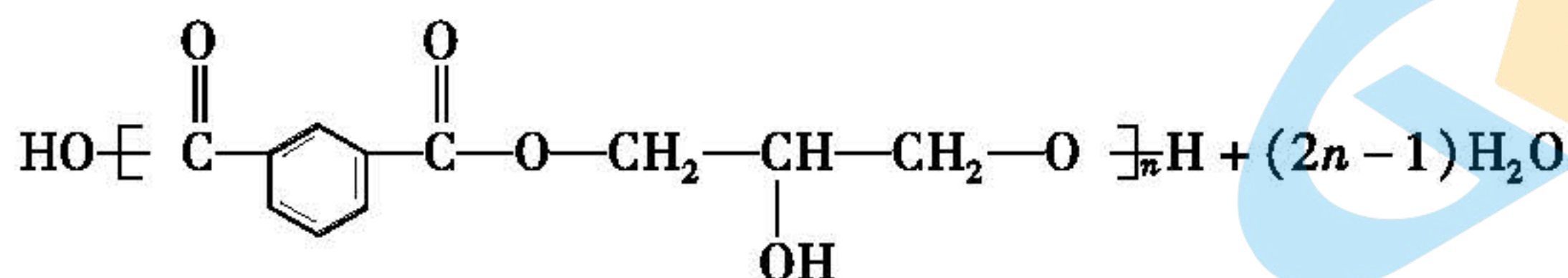
(2分)



(1分)



(2分)

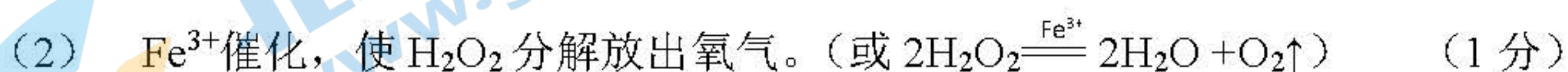


(中的任意两个—OH 反应即可)

18. (12分)



(2分)



(1分)

(3) 1) ①加入铁氰化钾溶液，出现蓝色沉淀

(1分)

② $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2]=8.0 \times 10^{-16}$, pH=4 时, 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀所需 $c(\text{Fe}^{2+}) > 8 \times 10^4$, 根据氯化亚铁溶解度, 溶液中亚铁离子浓度不可能达到。 (1 分)

2) ① $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{FeO}(\text{OH}) + 8\text{H}^+$ (2 分) (反应物写出氧气 1 分)

② pH 过高(pH>9)、温度高于 95°C, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 还原性增强, 与空气中氧气反应速率加快, 使 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 增加过多, 最后分解成红棕色 Fe_2O_3 。 (2 分)

3) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 8\text{OH}^- = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4) $(v_2 - v_1)/v_1$ (1 分)

19. (14 分)

(1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(2) 饱和 NaHSO_3 (1 分)

(3) SO_2 具有还原性, 与 I_2 发生氧化还原反应。($\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$), 使碘水的黄色褪去。 (1 分)

(4) ① SO_3^{2-} 在溶液发生水解, $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$, SO_3^{2-} 结合 H_2O 电离的 H^+ , 从而使 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 溶液呈碱性。 (2 分)

② pH=10 的 NaOH 溶液(或 pH=10 的 Na_2CO_3 溶液) (1 分)

③ SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 H_2SO_3
共轭 (双键或对醌式结构) (2 分, 各 1 分)

(5) ① $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$, 加热使溶液中 SO_2 逸出, 溶液中 H_2SO_3 和 SO_2 浓度均降低, 使 SO_2 与品红反应逆向移动, 品红浓度增大, 恢复红色。 (2 分)

② $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

③ 碘水 (1 分)

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯（ID: bj-gaokao）
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。