

## 南通市 2023 届高三第一次调研测试

### 化 学

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Cl 35.5 Ti 48 V 51

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

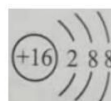
1. 党的二十大报告指出“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”。下列做法不合理的是
- A. 研制可降解塑料，控制白色污染产生                      B. 研发新能源汽车，降低汽油柴油消耗
- C. 开发利用天然纤维，停止使用合成材料                      D. 研究开发生物农药，减少作物农药残留

2. 工业制取  $\text{SO}_2$  的主要反应为  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{煅烧}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ 。下列说法正确的是

- A. 中子数为 10 的氧原子： $^{18}_8\text{O}$                       B.  $\text{Fe}^{2+}$  价层电子排布式为  $3\text{d}^5 4\text{s}^1$

C.  $\text{SO}_2$  分子空间构型为直线形

D. 硫原子结构示意图：



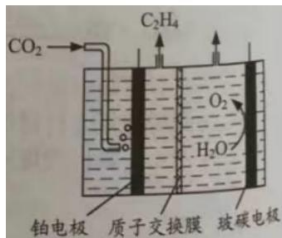
3. 下列物质性质与用途具有对应关系的是

- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  呈淡黄色，可用作供氧剂                      B.  $\text{NaCl}$  熔点较高，可用于制取  $\text{NaOH}$
- C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液呈碱性，可用于除油污                      D.  $\text{NaHCO}_3$  易分解，可用于治疗胃酸过多

4. X、Y、Z、W、Q 是原子序数依次增大且不超过 20 的主族元素。X 是地壳中含量最多的元素，Y 基态原子核外 s 能级和 p 能级电子数相等，Z 与 X 同主族，Q 的焰色试验呈紫色。列说法正确的是

- A. 简单离子半径： $Z > X > Y$                       B. X 的第一电离能比同周期的相邻元素的大
- C. Z 的简单气态氢化物的热稳定性比 W 的强                      D. Q 最高价氧化物对应水化物的碱性比 Y 的弱

5. 一种将  $\text{CO}_2$  催化转化为  $\text{C}_2\text{H}_4$  的电化学装置如题 5 图所示。下列说法正确的是



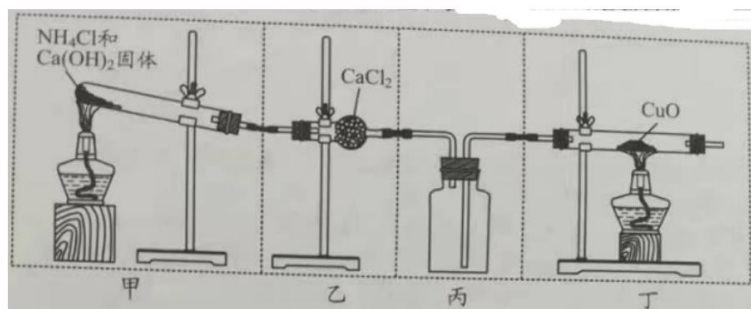
- A. 该装置工作过程中化学能转化为电能
- B. 铂电极发生的反应为  $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ - 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 工作过程中玻璃碳电极区溶液的 pH 增大
- D. 每产生标准状况下 11.2L  $\text{O}_2$  时，理论上 有 2mol  $\text{H}^+$  通过质子交换膜

阅读下列材料，完成 6~8 题：

$\text{NH}_3$  易液化，能与多种物质发生反应，将金属钠投入液氧中有  $\text{H}_2$  产生， $\text{NH}_3$  能与  $\text{CaCl}_2$  合生成  $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$ ，加热条件下  $\text{NH}_3$  能将  $\text{CuO}$  还原成  $\text{Cu}$ 。 $\text{NH}_3$  可用于制取肼 ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) 和尿素 [ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] 等，工业上常用浓氨水检验输送氧气的管道是否泄漏，泄漏处有白烟生成，工业合成氨的反应为

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{铁触媒}]{450^\circ\text{C}, 20\text{MPa}} 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

6. 实验室制取  $\text{NH}_3$  并探究其性质，下列实验装置和操作不能达到实验目的的是



- A. 用装置甲制取  $\text{NH}_3$                                     B. 用装置乙干燥  $\text{NH}_3$
- C. 用装置丙收集  $\text{NH}_3$                                     D. 用装置丁探究  $\text{NH}_3$  的还原性

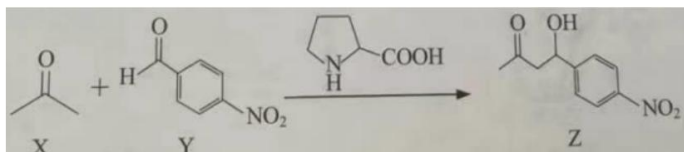
7. 下列说法正确的是

- A.  $\text{N}_2\text{H}_4$  分子中的  $\text{H}-\text{N}-\text{H}$  键角为  $120^\circ$                                     B.  $\text{NH}_3$  与  $\text{Cl}_2$  反应生成的白烟成分为  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- C. 金属钠与液氨反应体现了  $\text{NH}_3$  的还原性                                    D.  $\text{NH}_3$  易液化是由于  $\text{NH}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}$  分子间形成氢键

8. 对于工业合成氨的反应, 下列说法正确的是

- A. 使用高效催化剂可减小  $\Delta H$
- B. 适当降温或加压, 反应的平衡常数都增大
- C. 及时将体系中的  $\text{NH}_3$  液化分离有利于平衡正向移动
- D. 用  $E$  表示键能, 则:  $E(\text{N} \equiv \text{N}) + 3E(\text{H}-\text{H}) - 6E(\text{N}-\text{H}) = 92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

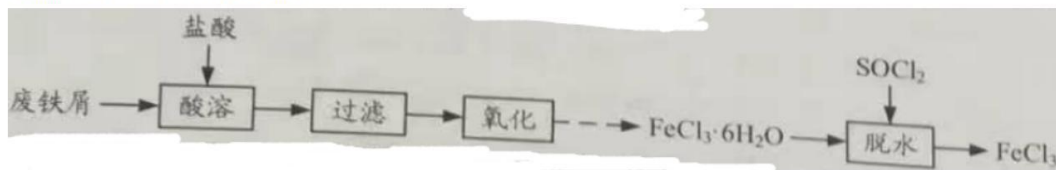
9. 首例有机小分子催化剂催化的不对称 Aldol 反应如下:



下列说法正确的是

- A. X 分子中  $\sigma$  键和  $\pi$  键数目之比为 3:1
- B. Y 的名称为 3-氨基苯甲醛
- C. Z 不能发生消去反应
- D. 存在对映异构现象

10. 无水  $\text{FeCl}_3$  常用作芳烃氯代反应的催化剂。以废铁屑(主要成分  $\text{Fe}$ , 还有少量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{C}$  和  $\text{SiO}_2$ ) 制取无水  $\text{FeCl}_3$  的流程如下, 下列说法正确的是



- A. “过滤”所得滤液中大量存在的离子有:  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$
- B. “氧化”时可使用新制氯水作氧化剂
- C. 将“氧化”后的溶液蒸干可获得  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- D. “脱水”时加入  $\text{SOCl}_2$  能抑制  $\text{FeCl}_3$  的水解, 原因是  $\text{SOCl}_2$  与水反应生成  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{HCl}$

11. 室温下, 取四根打磨后形状大小相同的镁条, 通过下列实验探究镁在溶液中的反应。

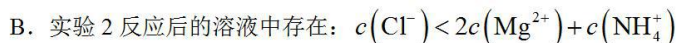
实验 1 将镁条放入滴有酚酞的蒸馏水中, 无明显现象, 加热溶液, 镁条表面产生气泡, 溶液逐渐变红

实验 2 将镁条放入滴有酚酞的  $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中，产生气泡，溶液逐渐变红

实验 3 将镁条放入滴有酚酞的  $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  溶液 ( $\text{pH}\approx 7$ )，产生气泡，溶液逐渐变红

实验 4 将镁条放入滴有酚酞的  $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaCl}$  溶液中，产生气泡，溶液逐渐变红

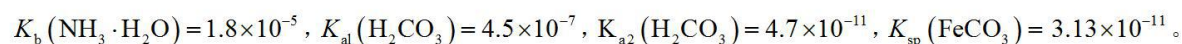
下列基于相应实验现象得出的结论不正确的是



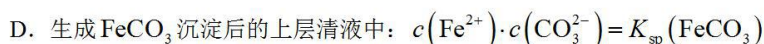
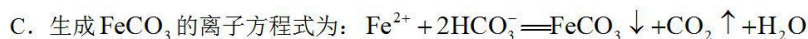
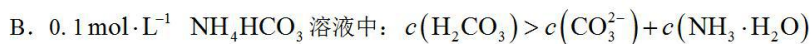
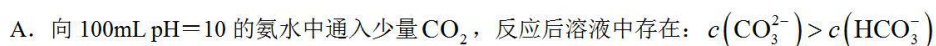
C. 实验 3 产生的气体中可能含  $\text{NH}_3$

D. 实验 1 和实验 4 表明  $\text{Cl}^-$  对  $\text{Mg}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应有催化作用

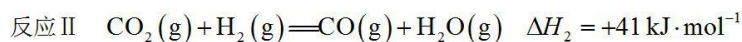
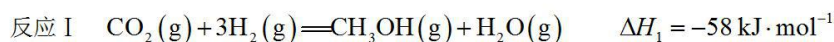
12. 常温下，将  $\text{FeSO}_4$  溶液与  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液混合，可制得  $\text{FeCO}_3$ ，混合过程中有气体产生。已知：



下列说法不正确的是

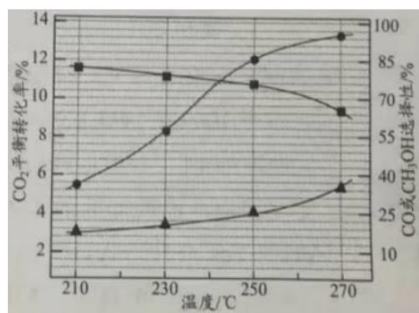


13. 用  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  可以合成甲醇。其主要反应为



在恒容密闭容器内，充入  $1\text{ mol}$   $\text{CO}_2$  和  $3\text{ mol}$   $\text{H}_2$ ，测得平衡时  $\text{CO}_2$  转化率， $\text{CO}$  和  $\text{CH}_3\text{OH}$  选择性随温度变化如

题 13 图所示 [选择性 =  $\frac{n(\text{CO}) \text{ 或 } n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CH}_3\text{OH}) + n(\text{CO})} \times 100\%$  ]。



下列说法正确的是

A.  $270^\circ\text{C}$  时主要发生反应 II

B.  $230^\circ\text{C}$  下缩小容器的体积， $n(\text{CO})$  不变

C.  $250^\circ\text{C}$  下达平衡时， $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.12\text{ mol}$

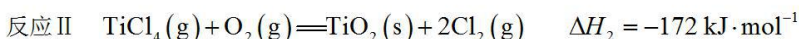
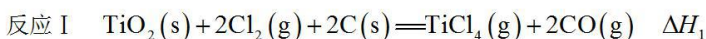
D. 其他条件不变, 210°C比 230°C平衡时生成的 CH<sub>3</sub>OH

二、非选择题: 共 4 题, 共 61 分。

14. (16 分)

从废脱硝催化剂(主要成分为 TiO<sub>2</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)中回收 TiO<sub>2</sub>和 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 具有重要意义。

(1) 碳氯化—氧化法提取 TiO<sub>2</sub>。将粉碎后的催化剂渣料与过量焦炭混合投入高温氯化炉充分反应, 将生成的 TiCl<sub>4</sub>与其他气体分离, 并将其氧化得 TiO<sub>2</sub>。该过程主要涉及以下反应:



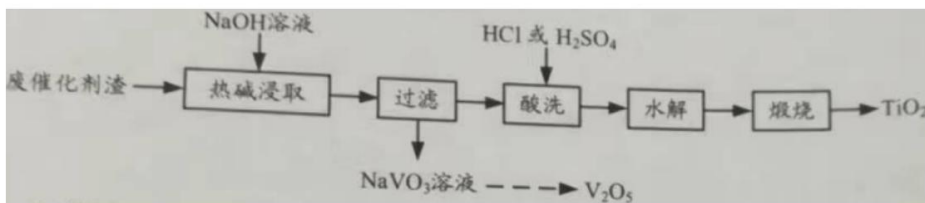
已知常压下 TiCl<sub>4</sub>的沸点为 136.4°C, C 的燃烧热为  $\Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , CO 的燃烧热为  $\Delta H = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

① 反应 I 的  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② 从反应 I 的混合体系中分离出 TiCl<sub>4</sub>的措施是\_\_\_\_\_。

③ 氯化炉中生成 CO 比生成 CO<sub>2</sub>更有利于 TiO<sub>2</sub>转化为 TiCl<sub>4</sub>, 其原因是\_\_\_\_\_。

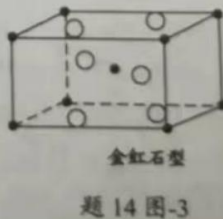
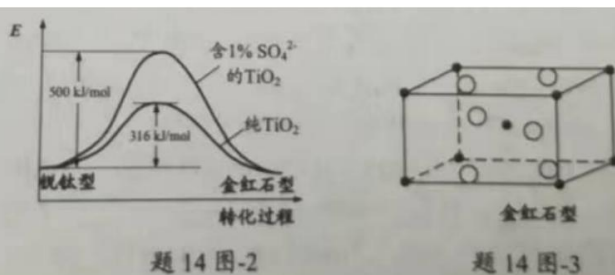
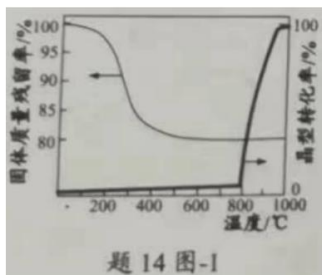
(2) 碱溶法回收 TiO<sub>2</sub>和 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 部分工艺流程如下:



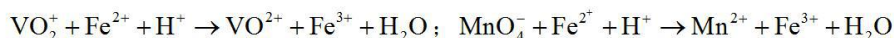
“酸洗”时, Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub>转化为 TiOCl<sub>2</sub>或 TiOSO<sub>4</sub> “水解”后得到 H<sub>2</sub>TiO<sub>3</sub>。

① 写出“热碱浸取”时 TiO<sub>2</sub>发生反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

② 锐钛型和金红石型是 TiO<sub>2</sub>最常见的两种晶体类型, 煅烧 H<sub>2</sub>TiO<sub>3</sub>过程中, TiO<sub>2</sub>会发生“锐钛型→金红石型”转化, 固体质量残留率和晶型转化率随温度变化如题 14 图-1 所示, 晶型转化过程中的能量变化如题 14 图-2 所示。设计用“过滤”所得 Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub>制备金红石型 TiO<sub>2</sub>的操作方案: \_\_\_\_\_, 金红石型 TiO<sub>2</sub>的晶胞结构如题 14 图-3 所示。在答题卡上题 14 图-3 中用“○”圈出所有位于晶胞体内的原子。



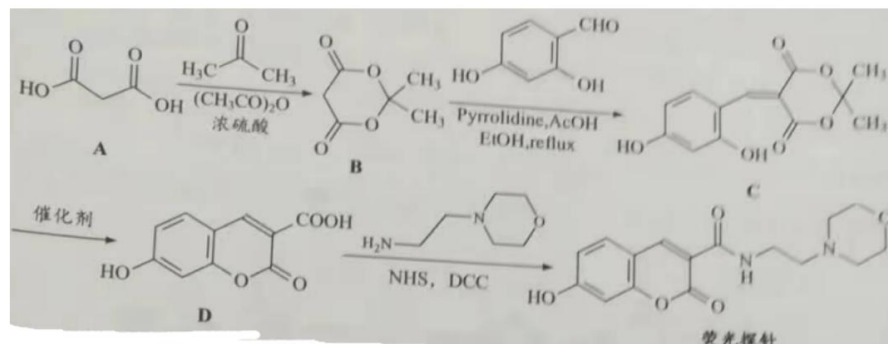
③ 为测定回收所得 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>样品的纯度, 进行如下实验: 称取 2.000g 样品, 用稀硫酸溶解、定容得 100mL (VO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液。量取 20.00mL 溶液放入锥形瓶中, 加入 10.00mL 0.5000 mol·L<sup>-1</sup> (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>溶液(过量), 再用 0.01000 mol·L<sup>-1</sup> KMnO<sub>4</sub>标准溶液液定至终点, 消耗标准溶液 24.00mL。滴定过程中发生如下反应(均未配平):



计算  $V_2O_5$  样品的纯度（写出计算过程）。

15. (14分)

一种 pH 荧光探针的合成路线如下：

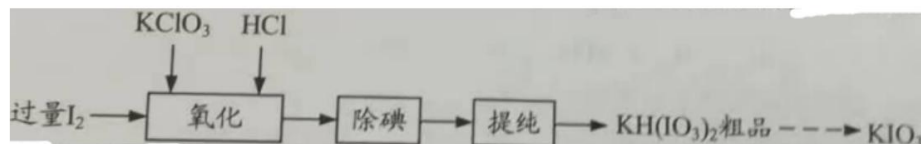


- (1) B→C 过程中发生反应的类型依次是加成反应、\_\_\_\_\_（填反应类型）。
- (2) B 分子中碳原子的杂化轨道类型是\_\_\_\_\_。
- (3) C→D 需经历 C→X→D 的过程。中间体 X 与 C 互为同分异构体，X 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (4) D 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_。
- ①能发生银镜反应，分子中有 4 种不同化学环境的氢。
- ②水解后的产物才能与  $FeCl_3$  溶液发生显色反应。
- (5) 已知  $RCHO \xrightarrow[\text{兰尼Ni-H}_2]{NH_3} RCH_2NH_2 \xrightarrow[\text{NaOH}]{R'CH_2Cl} RCH_2NHCH_2R'$ 。

写出以 为原料制备 的合成路线流程图（无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干）。

16. (17分)

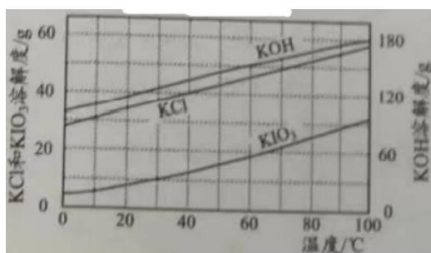
$KIO_3$  是重要的食品添加剂。实验室模拟工业制备  $KIO_3$  的部分实验流程如下：



(1) “氧化”反应在题 16 图-1 所示装置中进行。先将  $KClO_3$  与  $I_2$  混合后放入气密性良好的三颈烧瓶中，加水充分溶解，在  $90^\circ C$  下边搅拌边滴加  $20\text{mL } 1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  盐酸引发反应，停止滴加盐酸后持续搅拌 40min 以上，得到热的  $KH(IO_3)_2$  溶液。



已知： $KH(IO_3)_2$  不溶于有机溶剂。几种物质的溶解度随温度的变化如题 16 图-2 所示。



- ①用  $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  酸配制  $100 \text{ mL } 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸须使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒酸式滴定管、\_\_\_\_\_。
- ②检查题 16 图-1 所示装置气密性的操作为\_\_\_\_\_。
- ③“氧化”过程中有少量黄绿色的气态副产物产生。用热的 KOH 溶液可吸收该气体并实现原料的循环利用写出该吸收过程中发生反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。
- ④能说明反应已经进行完全的标志是\_\_\_\_\_。
- ⑤实际工业进行“氧化反应”时，需要在反应设备上连接冷凝回流装置，其目的是\_\_\_\_\_。

(2) 除去  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$  溶液中稍过量  $\text{I}_2$  的实验方法是\_\_\_\_\_。

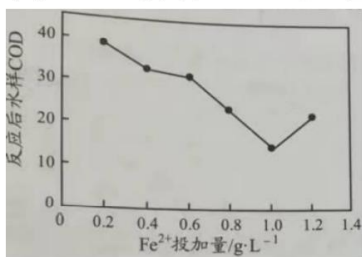
(3) 利用提纯得到的  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$  的粗品 (含少量 KCl) 制备纯净  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$  的实验方案为\_\_\_\_\_。(须使用的实验药品: KOH 溶液、稀硝酸、 $\text{AgNO}_3$  溶液、冰水)

17. (14 分)

化学需氧量 (COD) 是指用强氧化剂将 1L 废水中的还原性物质氧化为二氧化碳和水所消耗的氧化剂的量, 并换算成以  $\text{O}_2$  为氧化剂时所消耗  $\text{O}_2$  的质量。水体 COD 值常作为水体中有机污染物相对含量的综合指标之一。Fenton ( $\text{Fe}^{2+} / \text{H}_2\text{O}_2$ ) 法能产生  $\text{Fe}^{3+}$  和具有强氧化性的羟基自由基 ( $\cdot\text{OH}$ ) 引发一系列链式反应, 被广泛应用于有机废水的治理。

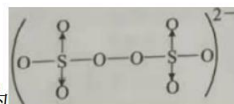
(1) 羟基自由基 ( $\cdot\text{OH}$ ) 的电子式为\_\_\_\_\_。

(2) 分别取初始  $\text{pH}=4$ 、 $\text{COD}=80$  的废水  $200 \text{ mL}$ , 加入  $200 \text{ mL } \text{H}_2\text{O}_2$ , 改变起始投加  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的量, 反应相同时间。测得反应后水样 COD 随  $\text{Fe}^{2+}$  投加量的关系如题 17 图-1 所示。当  $\text{Fe}^{2+}$  投加量超过  $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 反应后水样 COD 不降反升的原因可能是\_\_\_\_\_。



(3) 已知  $\cdot\text{OH}$  更容易进攻有机物分子中电子云密度较大的基团。1-丁醇比正戊烷更容易受到  $\cdot\text{OH}$  进攻的原因是\_\_\_\_\_。

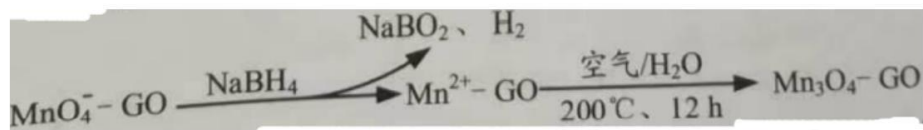
(4) 在 Fenton 法的基础上改进的基于硫酸根自由基 ( $\text{SO}_4^{\cdot-}$ ) 的氧化技术引起关注。研究发现, 一种  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  石墨烯纳米复合材料对催化活化  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  产生  $\text{SO}_4^{\cdot-}$  具有很好的效果。  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  结构为



烯纳米复合材料对催化活化  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  产生  $\text{SO}_4^{\cdot-}$  具有很好的效果。  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  结构为

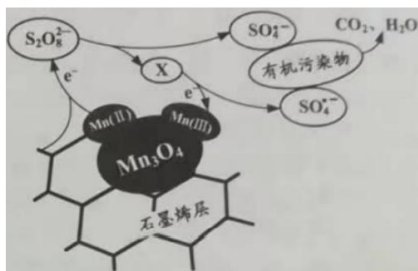
①与  $\text{Fe}^{2+} / \text{H}_2\text{O}_2$  试剂相比,  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ -石墨烯/ $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  的使用范围更广。  $\text{SO}_4^{\cdot-}$  在强碱性条件下反应生成  $\cdot\text{OH}$ , 写出该反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

②一种制取  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ -石墨烯纳米复合材料的物种转化关系可表示为 (GO 表示石墨烯)



在石墨烯表面制得  $1\text{mol Mn}_3\text{O}_4$ ，理论上需要消耗  $\text{NaBH}_4$  的物质的量为 \_\_\_\_\_ mol。

③利用该复合材料催化活化  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  并去除废水中有机污染物的可能反应机理如题 17 图-2 所示。该机理可描述为 \_\_\_\_\_。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

