

2022 届高三年级模拟试卷(十九)  
化 学  
(满分: 100 分 考试时间: 75 分钟)

2022. 5

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 S—32 Ca—40 Zn—65

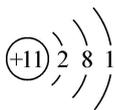
一、单项选择题: 共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 2022 年 2 月, 我国北京成功举办了第 24 届冬季奥运会。下列有关说法正确的是( )

- A. 速滑馆“冰丝带”使用二氧化碳制冷剂制冰, 该制冰过程属于化学变化
- B. 火炬“飞扬”使用  $H_2$  作燃料, 火焰呈黄色是因为在喷口格栅处涂有钾盐
- C. 吉祥物“冰墩墩”外壳使用有机硅橡胶材料, 该材料属于硅酸盐材料
- D. 赛事服务用车使用氢燃料电池车代替普通燃油车, 有利于实现“碳中和”

2. 反应  $Cl_2 + Na_2SO_3 + H_2O = Na_2SO_4 + 2HCl$  可用于污水脱氯。下列有关说法正确的是( )

- A. 中子数为 20 的氯原子:  ${}^{37}_{17}Cl$
- B.  $H_2O$  的电子式:  $H:\overset{\cdot\cdot}{O}:\overset{\cdot\cdot}{H}$



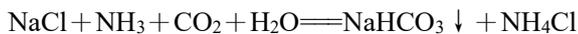
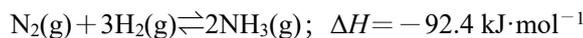
- C.  $Na^+$  的结构示意图:
- D.  $SO_3^{2-}$  的空间结构: 平面三角形

3. 氧化物在生产、生活中有广泛应用。下列有关氧化物的性质与用途具有对应关系的是( )

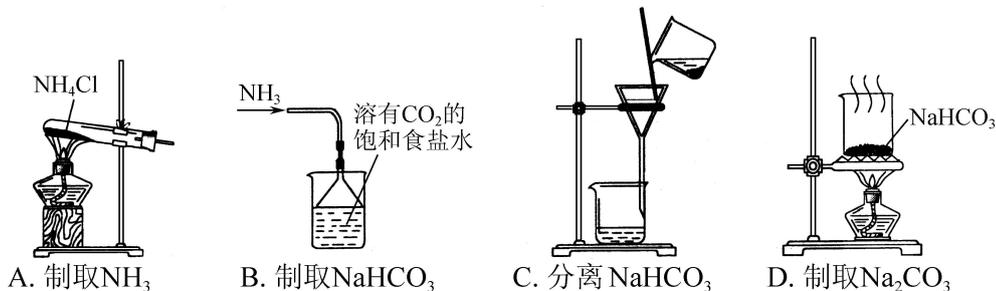
- A. CO 有还原性, 可用于高炉炼铁
- B.  $SiO_2$  硬度高, 可用作半导体材料
- C.  $Al_2O_3$  具有两性, 可用作耐火材料
- D.  $ClO_2$  易溶于水, 可用于自来水消毒

阅读下列资料, 完成 4~7 题。

以 NaCl 为原料, 可制取 Na、 $Na_2O_2$ 、NaOH 和  $Na_2CO_3$  等。 $Na_2CO_3$  可用侯氏制碱法制取, 主要涉及如下反应:



4. 下列有关模拟侯氏制碱法的实验原理和装置正确的是( )



5. 下列有关比较正确的是( )

- A. 键能( $E$ ):  $6E(N-H) > E(N \equiv N) + 3E(H-H)$

B. 热稳定性:  $\text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$

C. 键角:  $\text{NH}_3 > \text{NH}_4^+$

D. 沸点:  $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$

6. 在指定条件下, 下列选项所示的物质间转化不能实现的是( )



7. 对于反应  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ , 下列说法正确的是( )

A. 该反应的  $\Delta S > 0$

B. 该反应的平衡常数可表示为  $\frac{c(\text{N}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)}{c^2(\text{NH}_3)}$

C. 其他条件相同, 增大  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{N}_2)}$ ,  $\text{H}_2$  的转化率减小

D. 使用催化剂能降低该反应的焓变

8. X、Y、Z、W、R 为原子序数依次增大的短周期主族元素。X、Z 原子中分别有 1 个、7 个运动状态完全不同的电子, Y 原子中各能级电子数相等, W 原子最外层电子数是内层的 3 倍, R 的原子半径是该周期主族元素中最大的。下列说法正确的是( )

A. 气态氢化物热稳定性:  $\text{Y} > \text{Z} > \text{W}$

B. 简单离子半径:  $r(\text{W}) > r(\text{R})$

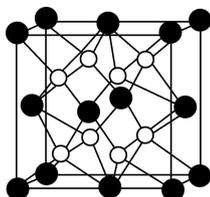
C. 第一电离能:  $I_1(\text{W}) > I_1(\text{Z}) > I_1(\text{Y})$

D. X、Z、W 形成的化合物一定不含离子键

9. 一种从照相底片中回收单质银的方法如下:

步骤 1: 用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液浸泡照相底片, 未曝光的  $\text{AgBr}$  转化成  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$  而溶解。

步骤 2: 在步骤 1 所得溶液中加入稍过量  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液, 充分反应后过滤出黑色沉淀。



步骤 3: 将黑色沉淀在空气中灼烧, 回收单质银。

下列说法正确的是( )

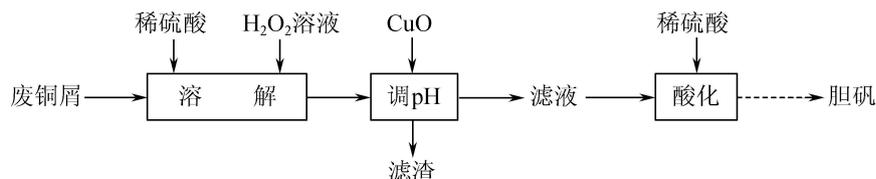
A. 步骤 1 所得  $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$  中  $\text{Ag}^+$  提供孤电子对

B. 步骤 2 所得滤液中大量存在的离子:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$

C. 步骤 3 灼烧时可用足量  $\text{NaOH}$  溶液吸收尾气

D.  $\text{Na}_2\text{S}$  晶胞(如右图所示)中每个  $\text{Na}^+$  周围距离最近的  $\text{S}^{2-}$  有 8 个

10. 用废铜屑(含  $\text{Cu}$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等)制备胆矾的流程如下:

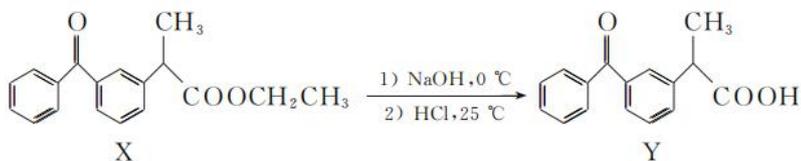


下列说法不正确的是( )

A. “溶解”时, 铜发生反应的离子方程式为  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2^{2-} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

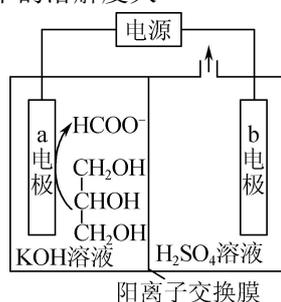
B. “调 pH”时, 可用  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  代替  $\text{CuO}$

- C. “滤液”中  $c(\text{Cu}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) \leq K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$   
 D. “酸化”时，加入稀硫酸的目的是抑制  $\text{Cu}^{2+}$  的水解  
 11. 酮洛芬(Y)是一种非甾体抗炎药，可由下列反应制得：



下列有关化合物 X、Y 说法正确的是( )

- A. X 分子中不含手性碳原子  
 B. 1 mol X 中含有 1 mol 碳氧  $\pi$  键  
 C. 1 mol Y 最多能与 6 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应  
 D. Y 在水中的溶解度比 X 在水中的溶解度大



12. 电化学甘油氧化反应是一种具有前景的电化学反应，其反应原理如右图所示。电解时，下列说法正确的是( )

- A. 化学能主要转化为电能  
 B. b 电极附近溶液的 pH 减小  
 C.  $\text{K}^+$  通过阳离子交换膜向阳极室移动  
 D. a 电极上的电极反应式： $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 - 8\text{e}^- + 11\text{OH}^- = 3\text{HCOO}^- + 8\text{H}_2\text{O}$

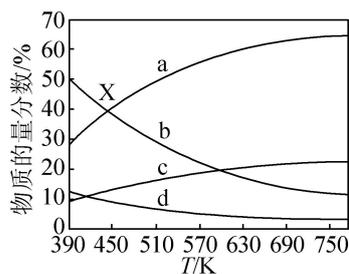
13. 一定条件下，通过下列实验探究盐类水解的应用。

实验	实验操作和现象
1	向 40 mL 沸水中滴加几滴 $\text{FeCl}_3$ 饱和溶液，继续煮沸，得到红褐色液体，停止加热
2	向 5 mL 略浑浊的泥水中加入 2 mL 明矾饱和溶液，静置，产生絮状沉淀，溶液变澄清
3	将 20 mL $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 饱和溶液与 30 mL $\text{NaHCO}_3$ 饱和溶液混合，剧烈反应产生大量气体
4	向 5 mL $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 饱和溶液中滴加 3 滴植物油，煮沸，倒出液体后试管壁上无油珠残留

下列有关说法不正确的是( )

- A. 实验 1 中红褐色液体在激光笔照射下会产生光亮的“通路”  
 B. 实验 2 中明矾电离出的  $\text{Al}^{3+}$  吸附了水中的悬浮物而产生沉淀  
 C. 实验 3 发生反应的离子方程式为  $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$   
 D. 实验 4  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  饱和溶液中存在  $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

14. 二氧化碳催化加氢合成乙烯是综合利用  $\text{CO}_2$  的热点研究领域，该反应的热化学方程式为  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ;  $\Delta H = m \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。理论计算表明，原料初始组成  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ ，在体系压强为 0.1 MPa，反应达到平衡时，四种组分的物质的量分数随温度的变化如图所示。下列说法不正确的是( )



A.  $m < 0$

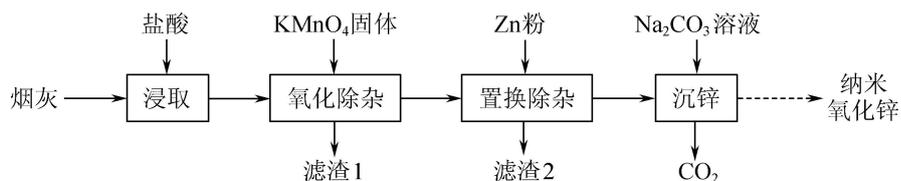
B. 500 K 下反应达到平衡时, 若增大压强(减小容器容积), 则  $n(\text{C}_2\text{H}_4)$  增大

C. X 点坐标为(440, 39), 则 440 K 时反应的平衡常数  $K_p = \frac{3}{4}$  (以分压表示, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)

D. 实际反应往往伴随副反应, 生成  $\text{C}_3\text{H}_6$  等。一定温度和压强条件下, 使用合适催化剂可提高乙烯的选择性  $[\frac{2n(\text{C}_2\text{H}_4)}{n_{\text{总转化}}(\text{CO}_2)} \times 100\%]$

二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分。

15. (14 分) 纳米氧化锌是一种新型无机功能材料。以氧化锌烟灰(含  $\text{ZnO}$  及少量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{MnO}$ 、 $\text{CuO}$ )为原料制备纳米氧化锌的工艺流程如下:



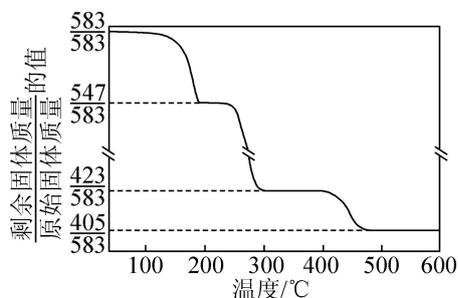
下表列出了相关金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH(开始沉淀的 pH 按金属离子浓度为  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  计算)。

金属离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Mn}^{2+}$
开始沉淀的 pH	1.5	6.3	6.0	6.2	8.1
完全沉淀的 pH	2.8	8.3	8.0	8.2	10.1

(1)  $\text{Cu}^{2+}$  基态核外电子排布式为\_\_\_\_\_。

(2) “浸取”过程中盐酸不宜过量太多, 其可能原因是\_\_\_\_\_。

(3) “滤渣 1”的成分是  $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。“氧化除杂”过程中  $\text{KMnO}_4$  与  $\text{Mn}^{2+}$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

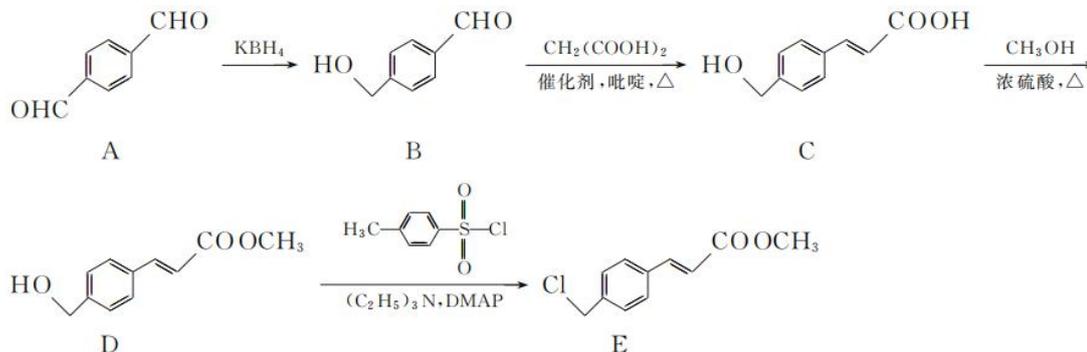


溶液 pH 范围应控制在\_\_\_\_\_。

(4) ① “沉锌”得到碱式碳酸锌[化学式为  $2\text{ZnCO}_3\cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ]，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

② 碱式碳酸锌加热升温过程中固体的质量变化如图所示。350 °C时，剩余固体中已不含碳元素，则剩余固体中含有\_\_\_\_\_ (填化学式)。

16. (15分) 化合物 E 是合成抗癌药帕比司他的中间体，其合成路线如下：



(1) A 分子中采取  $sp^2$  杂化的碳原子数目是\_\_\_\_\_。

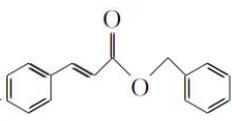
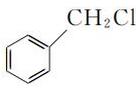
(2) A→B 中有一种分子式为  $C_8H_{10}O_2$  的副产物生成，该副产物的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) 已知 B→C 的反应有中间体 X 生成，中间体 X 的分子式为  $C_{11}H_{12}O_6$ 。B→X 的反应类型为\_\_\_\_\_。

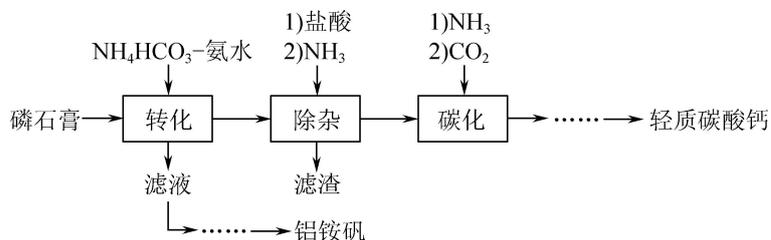
(4) D 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_。

① 分子中含有苯环，且不同化学环境的氢原子个数比为 1：1；

② 1 mol 该物质最多能与 4 mol NaOH 反应。

(5) 肉桂酸苄酯()是一种天然香料。写出以  和  $CH_2(COOH)_2$  为原料制备肉桂酸苄酯的合成路线(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线示例见本题题干)。

17. (15分) 轻质碳酸钙可用作橡胶的填料。以磷石膏(含  $CaSO_4$  和少量  $SiO_2$ 、 $Fe_2O_3$  等)为原料制备轻质碳酸钙和铝铵矾的实验流程如下：



(1) “转化”步骤  $CaSO_4$  转化为  $CaCO_3$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) “除杂”时通入  $NH_3$  的目的是\_\_\_\_\_。

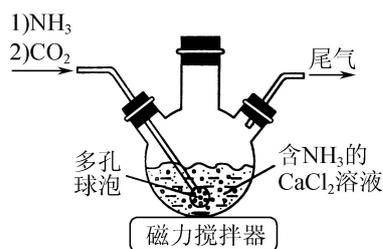


图 1

(3) “碳化”过程在如图 1 所示的装置中进行。多孔球泡的作用是\_\_\_\_\_。

(4) 通过下列方法测定产品中碳酸钙的含量：准确称取 0.500 0 g 产品，用盐酸充分溶解，过滤，将滤液和洗涤液转移至 250 mL 容量瓶中定容、摇匀，记为试液 A。取 25.00 mL 试液 A，加入指示剂，调节 pH>12，用  $0.020\ 00\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$  标准溶液滴定  $\text{Ca}^{2+}$  ( $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} = \text{CaY}^{2-} + 2\text{H}^+$ )，至终点时消耗  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$  溶液 24.60 mL。计算产品中碳酸钙的质量分数(写出计算过程)。

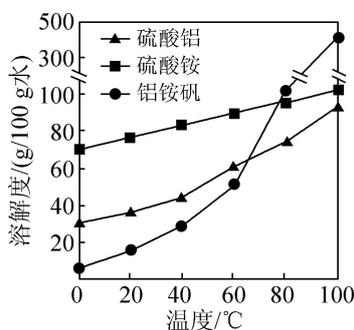


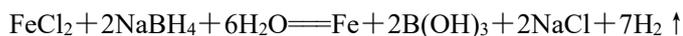
图 2

(5) 铝铵矾  $[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2\cdot 12\text{H}_2\text{O}]$  是一种水絮凝剂。请补充由“转化”后的滤液制取铝铵矾的实验方案：\_\_\_\_\_，

将所得溶液蒸发浓缩至有大量晶体析出，过滤、用无水乙醇洗涤、干燥，得  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  固体；\_\_\_\_\_，过滤、用无水乙醇洗涤、干燥，得铝铵矾。(部分物质的溶解度随温度的变化如图 2 所示，实验须用的试剂： $3\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{H}_2\text{SO}_4$  溶液、 $100\ \text{mL}\ 1\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液)

18. (14 分) 纳米零价铁可用于去除水体中的六价铬  $[\text{Cr}(\text{VI})]$  与硝酸盐等污染物。

(1) 用  $\text{FeCl}_2$  溶液与  $\text{NaBH}_4$  (H 元素为 -1 价) 溶液反应制备纳米零价铁的化学方程式如下：



当生成 1 mol Fe 时，转移电子的物质的量为\_\_\_\_\_。

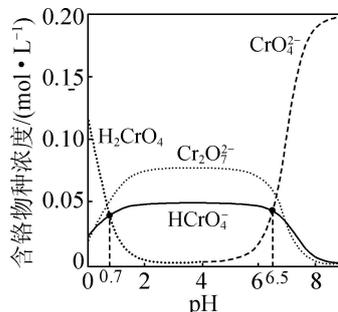


图 1

(2) 纳米零价铁可将水体中  $\text{Cr}(\text{VI})$  还原为  $\text{Cr}^{3+}$ ，再将  $\text{Cr}^{3+}$  转化为  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  (两性氢氧化物) 从水体中除去。

① 室温下  $\text{Cr}(\text{VI})$  总浓度为  $0.20\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  溶液中，含铬物种浓度随 pH 的分布如图 1 所示。 $\text{H}_2\text{CrO}_4$  的  $K_{a2} =$ \_\_\_\_\_。

② 调节溶液 pH，可使  $\text{Cr}^{3+}$  转化为  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  沉淀而被除去。但  $\text{pH} > 9$  时，铬的去除率却降低，其原因是\_\_\_\_\_。

(3) 有人研究了用纳米零价铁去除水体中  $\text{NO}_3^-$ 。

① 控制其他条件不变，用纳米零价铁还原水体中的  $\text{NO}_3^-$ ，测得溶液中  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{NH}_4^+$  浓度随时间变化如图 2 所示。与初始溶液中氮浓度相比，反应过程中溶液中的总氮 ( $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ ) 浓度减少，其可能原因是\_\_\_\_\_。

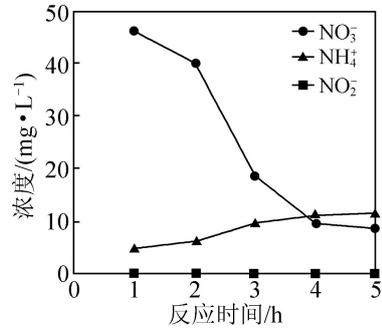


图 2

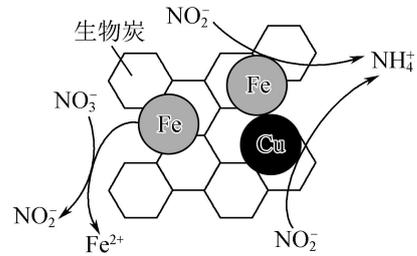


图 3

② 将一定量纳米零价铁和少量铜粉附着在生物炭上，可用于去除水体中  $\text{NO}_3^-$ ，其部分反应原理如图 3 所示。与不添加铜粉相比，添加少量铜粉时去除  $\text{NO}_3^-$  效率更高，其主要原因是\_\_\_\_\_； $\text{NO}_3^-$  转化为  $\text{NH}_4^+$  的机理可描述为\_\_\_\_\_。

## 2022 届高三年级模拟试卷(十九)(南京三模)

## 化学参考答案及评分标准

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

C

15. (14 分)

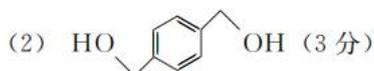
(1)  $[\text{Ar}]3d^9$  或  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^9$  (2 分)(2) 防止后续“氧化除杂”步骤消耗更多的  $\text{KMnO}_4$  和产生污染性气体  $\text{Cl}_2$  (2 分)(3)  $2\text{MnO}_4^- + 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 \downarrow + 4\text{H}^+$  (3 分)

2. 8~6.0 (2 分)

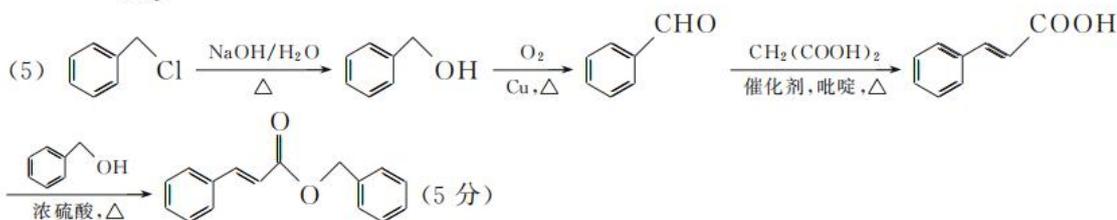
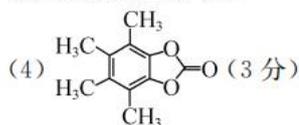
(4) ①  $5\text{Zn}^{2+} + 5\text{CO}_3^{2-} + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$  (3 分)②  $\text{ZnO}$  和  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  (2 分)

16. (15 分)

(1) 8 (2 分)



(3) 加成反应 (2 分)



17. (15 分)

(1)  $\text{CaSO}_4 + \text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  (3 分)(2) 将  $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀 (2 分)

(3) 增大气体与溶液的接触面积, 加快反应速率 (2 分)

(4)  $\text{CaCO}_3 \sim \text{Ca}^{2+} \sim \text{H}_2\text{Y}^{2-}$ 

$$n(\text{CaCO}_3) = 0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 24.60 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mL}^{-1} \times \frac{250.00 \text{ mL}}{25.00 \text{ mL}} = 4.920 \times 10^{-3} \text{ mol} (2$$

分)

$$w(\text{CaCO}_3) = \frac{4.920 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.5000 \text{ g}} \times 100\% = 98.40\% (2 \text{ 分})$$

(5) 向滤液中分批加入  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$  溶液, 边加边搅拌, 当溶液中不再产生气体时 (1 分)向  $100 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中加入  $13.2 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 边加边搅拌, 当固体完全溶解后, 将所得溶液蒸发浓缩至表面有晶膜产生, 冷却结晶 (3 分)

18. (14 分)

(1) 8 mol (2 分)

(2) ①  $10^{-6.5}$  (2 分)②  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  与  $\text{OH}^-$  反应生成可溶于水的物质  $\{[\text{Cr}(\text{OH})_4]^- \text{ 或 } \text{CrO}_2^-\}$  (2 分)

(3) ① 部分  $\text{NO}_3^-$  被还原为  $\text{N}_2$  或  $\text{NO}$  逸出水体(3分)

② 纳米零价铁、铜粉及水溶液形成原电池，加快去除  $\text{NO}_3^-$  的速率(2分)

$\text{NO}_3^-$  得到纳米零价铁失去的电子转化为  $\text{NO}_2^-$ ， $\text{NO}_2^-$  在纳米零价铁或  $\text{Cu}$  表面得到电子转化为  $\text{NH}_4^+$  (3分)