

# 决胜新高考——2022届高三年级大联考

## 化 学

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Mn 55

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. 甘油( $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$ )常温下是一种无色液体, 低浓度甘油溶液可作皮肤润滑剂。

下列有关甘油的说法正确的是

- A. 与1-丙醇( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ )互为同系物      B. 与汽油同属于烃  
C. 易溶于水与分子中含有多个羟基有关      D. 在水溶液中能电离产生  $\text{OH}^-$

2. 我国自主设计生产的长征二号火箭使用偏二甲肼( $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ )和  $\text{N}_2\text{O}_4$  作推进剂, 燃烧时发生反应:  $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 = 3\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ 。下列有关说法正确的是

- A. 偏二甲肼的结构简式:  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{N}}=\text{NH}_2$       B.  $\text{N}_2$  的电子式:  $\text{N}::\text{N}$   
C.  $\text{CO}_2$  的空间构型为 V 形      D.  $\text{H}_2\text{O}$  是由极性键构成的极性分子

3. 以菱镁矿(主要成分是  $\text{MgCO}_3$ , 含少量  $\text{FeCO}_3$ )为原料制取高纯氧化镁需要经历酸浸、调 pH、过滤、灼烧等操作。下列实验装置和原理能达到实验目的的是



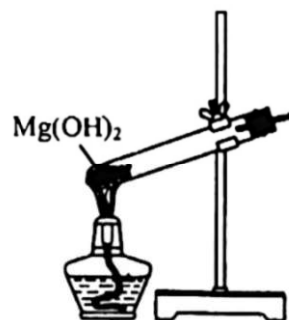
甲



乙



丙



丁

- A. 用装置甲配制稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
C. 用装置丙过滤悬浊液

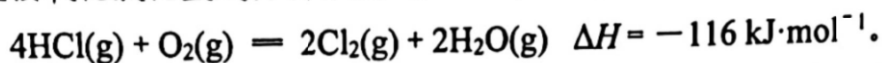
- B. 用装置乙测定溶液的 pH  
D. 用装置丁灼烧  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  固体

4. 下列氮及其化合物的性质与用途具有对应关系的是

- A.  $N_2$ 难溶于水, 可用作瓜果保护气
- B.  $NH_3$ 具有还原性, 可用作制冷剂
- C.  $HNO_3$ 具有强氧化性, 可用于制硝酸铵
- D.  $NH_4Cl$ 溶液呈酸性, 可用于除铁锈

阅读下列材料, 回答 5~7 题:

氯气和二氧化氯在生产生活中具有广泛应用。Deacon 曾提出在催化剂作用下, 通过氧气直接氧化氯化氢成功制备氯气。该反应具有一定的可逆性, 热化学方程式可表示为



二氧化氯( $ClO_2$ )为新型绿色消毒剂, 沸点为  $9.9^\circ\text{C}$ , 可溶于水, 有毒, 浓度较高时易发生爆炸。用  $CH_3OH$  和  $NaClO_3$  在硫酸催化作用下反应可制得  $ClO_2$ 。

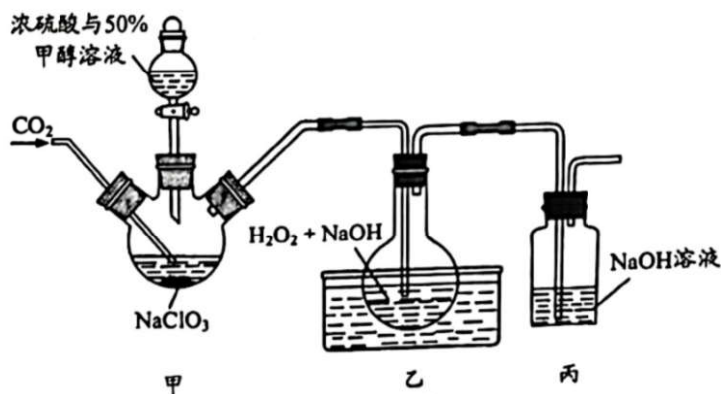
5. 关于 Deacon 提出的制  $Cl_2$  的反应, 下列有关说法正确的是

- A. 该反应的  $\Delta S > 0$
- B. 每生成标准状况下  $22.4 \text{ L } Cl_2$ , 放出  $58 \text{ kJ}$  的热量
- C. 升高温度, 该反应  $v(\text{逆})$  增大,  $v(\text{正})$  减小, 平衡向逆反应方向移动
- D. 断裂  $4 \text{ mol H-Cl}$  键的同时, 有  $4 \text{ mol H-O}$  键生成, 说明该反应达到平衡状态

6. 在指定条件下, 下列含氯物质的转化不能实现的是

- A.  $NaCl \xrightarrow{\text{过量 } CO_2(g)} NaHCO_3$
- B.  $HCl(\text{浓}) \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} Cl_2$
- C.  $MgCl_2 \cdot 6H_2O(s) \xrightarrow[\Delta]{HCl(g)} MgCl_2(s)$
- D.  $HClO \xrightarrow{\text{光照}} HCl$

7. 利用  $ClO_2$  与  $H_2O_2$  在碱性条件下制备少量  $NaClO_2$  的实验装置如题 7 图所示。



题 7 图

下列说法正确的是

- A. 为配制分液漏斗中的混合液, 应将甲醇溶液倒入浓硫酸中搅拌
- B. 若装置甲烧瓶内氧化产物为  $HCOOH$ , 则氧化剂与还原剂的物质的量之比为  $4:1$
- C. 实验中通入  $CO_2$  气体的速率应尽可能慢
- D. 装置乙中应使用热水浴, 以加快反应速率

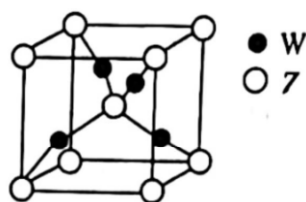
8. X、Y、Z、R、W是原子序数依次增大的前四周期元素。X和Z的基态原子核外均有2个未成对电子。R是地壳中含量最高的金属元素。W元素基态原子的内层电子全充满，最外层只有1个电子。下列说法正确的是

A. 第一电离能： $I(X) < I(Y) < I(Z)$

B. X简单氢化物的沸点比Z的高

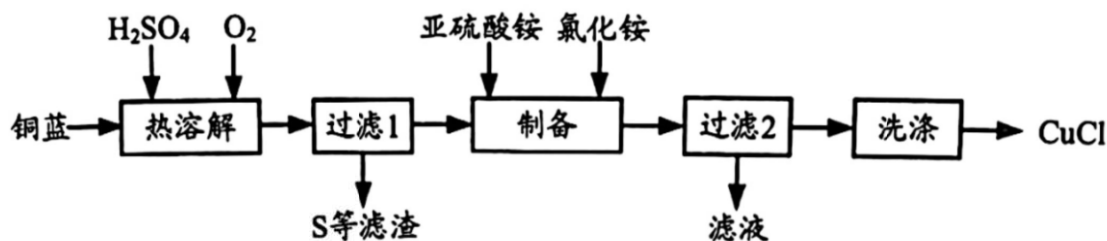
C. Y的最高价氧化物对应的水化物可以溶解单质R

D. 元素Z和W组成的一种化合物晶胞结构如题8图所示，该化合物的化学式为WZ



题8图

9. CuCl难溶于乙醇和水，易溶于氯离子浓度较高的溶液，在潮湿空气中易被氧化变质。以铜蓝（主要成分为CuS）为原料生产CuCl的工艺流程如下。



下列说法正确的是

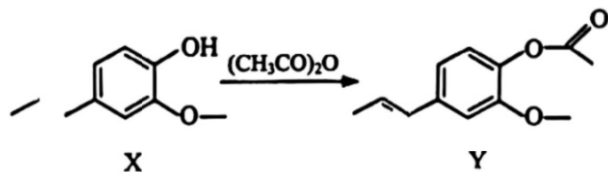
A. “热溶解”时主要反应的离子方程式为  $2\text{CuS} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

B. “制备”时加入  $\text{NH}_4\text{Cl}$  固体越多，CuCl沉淀越完全

C. “过滤2”所得滤液中可能大量存在的离子有： $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$

D. 与使用乙醇洗涤相比，用蒸馏水洗涤最终得到的产品纯度更高

10. Y是一种药物合成的中间体，可由下列反应制得。下列有关X、Y的说法正确的是



A. X分子中含有1个手性碳原子

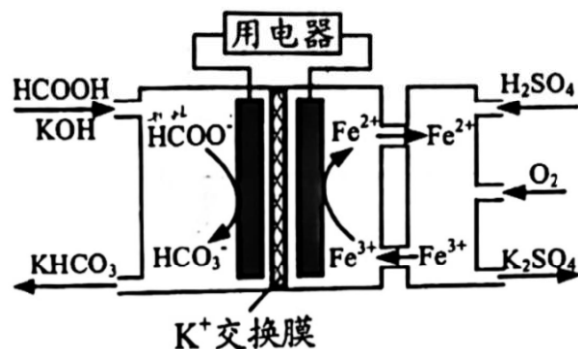
B. X分子中的碳原子可能全部共平面

C. 可用酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液鉴别X和Y

D. 1 mol Y与足量NaOH溶液反应，消耗NaOH的物质的量为1 mol



11. 一种甲酸(HCOOH)燃料电池装置示意如题 11 图所示。下列说法正确的是



题 11 图

- A. 放电时,  $K^+$  从正极区移向负极区  
 B. 放电过程中, 正极区溶液 pH 不断减小  
 C. 每得到  $1\text{mol } K_2SO_4$ , 理论消耗标况下  $22.4\text{ L } O_2$   
 D. 负极反应的电极反应方程式为  $HCOO^- - 2e^- + 2OH^- = HCO_3^- + H_2O$
12. 已知:  $25^\circ\text{C}$  时  $K_{a1}(H_2C_2O_4) = 10^{-1.22}$ ,  $K_{a2}(H_2C_2O_4) = 10^{-4.19}$ 。通过下列实验探究室温下  $0.100\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} K_2C_2O_4$  溶液的性质。

实验①: 用 pH 计测得该溶液的  $\text{pH} = 8.4$ 。

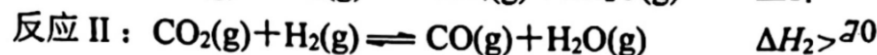
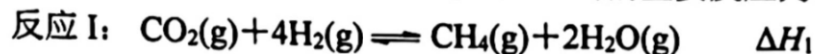
实验②: 向溶液中滴入少量酸性高锰酸钾溶液, 振荡后溶液紫色褪去。

实验③: 向溶液中加入少量  $0.100\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  盐酸至溶液  $\text{pH} = 7.0$ 。

实验④: 向溶液中加入等体积  $0.100\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{HCl}$  溶液。

下列说法正确的是

- A. 实验①溶液中:  $\frac{c(H_2C_2O_4)}{c(C_2O_4^{2-})} = 10^{-11.39}$   
 B. 实验②说明  $K_2C_2O_4$  溶液具有漂白性  
 C. 实验③反应所得溶液中:  $c(K^+) < 2c(C_2O_4^{2-}) + c(HC_2O_4^-)$   
 D. 实验④反应所得溶液中:  $c(C_2O_4^{2-}) < c(H_2C_2O_4)$
13. 某科研团队设计利用  $CO_2$  和  $H_2$  合成  $CH_4$  的主要反应为:

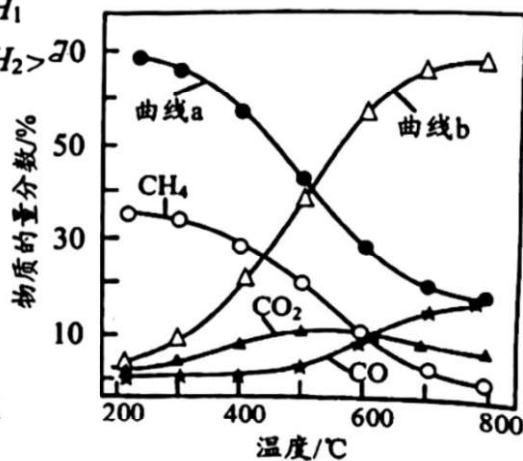


在密闭容器中, 控制总压强为  $0.1\text{MPa}$ ,  $\frac{n(H_2)}{n(CO_2)} = 4$ ,

平衡时各组分的物质的量分数随温度的变化关系如题 13 图所示。

下列说法不正确的是

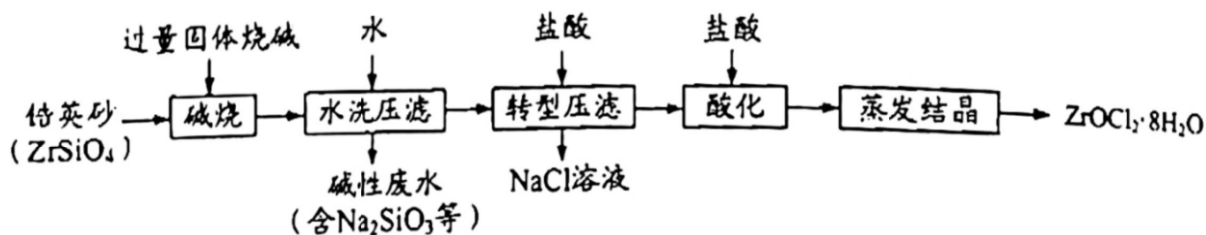
- A.  $\Delta H_2 > 0$   
 B. 曲线 b 表示平衡时  $H_2$  物质的量分数随温度的变化  
 C. 选用合适的催化剂可提高生成  $CH_4$  的选择性  
 D. 总压强为  $0.1\text{ MPa}$ ,  $\frac{n(H_2)}{n(CO_2)} = 4$  时,  $600\sim 800^\circ\text{C}$  范围内, 反应 I 占主导



题 13 图

二、非选择题：共4题，共61分。

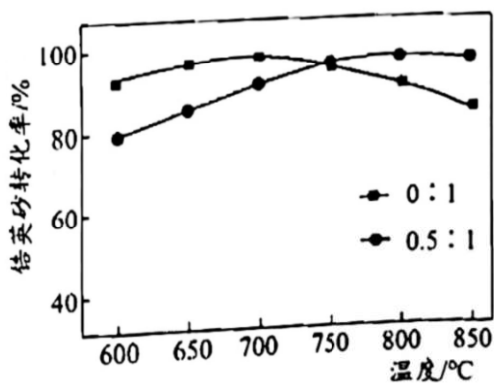
14. (14分) 氟锆 ( $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ ) 是生产硫酸锆的前驱体。一种利用锆英砂 (主要成分为  $ZrSiO_4$ ) 制备氟锆的过程如下：



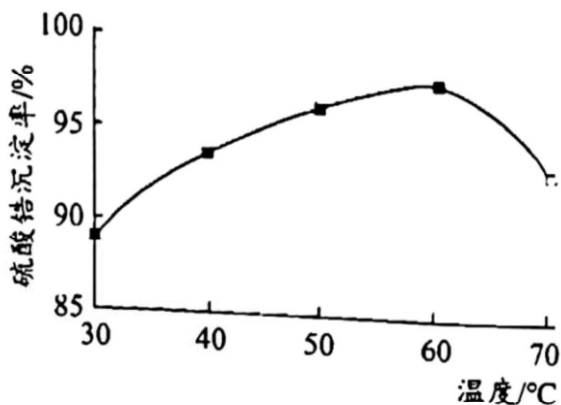
已知： $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$  能溶于水，溶解时发生电离： $ZrOCl_2 \rightleftharpoons ZrO^{2+} + 2Cl^-$ 。

- (1) “碱烧”时应先将锆英砂粉碎，其目的是 ▲。
- (2) “转型压滤”发生的主要反应为  $Na_2ZrO_3 + 2HCl = ZrO(OH)_2 + 2NaCl$ 。“转型压滤”和“酸化”时都要加入盐酸，但不能将这两步操作合并进行的原因是 ▲。
- (3) “酸化”时加入的盐酸需过量的原因是 ▲。
- (4) 与 NaOH 相比，CaO 更易获得且价格低廉。其他条件相同时，控制“碱烧”过程中  $\frac{2n(CaO)+n(NaOH)}{n(ZrSiO_4)} = 6:1$ ，测得不同  $\frac{n(CaO)}{n(ZrSiO_4)}$  时，锆英砂转化率随温度变化的关系如题 14 图-1 所示。实际工业生产中选择  $\frac{n(CaO)}{n(ZrSiO_4)} = 0.5:1$ 、温度为

800℃，而不选择  $\frac{n(CaO)}{n(ZrSiO_4)} = 0:1$ 、温度为 700℃ 的原因是 ▲。



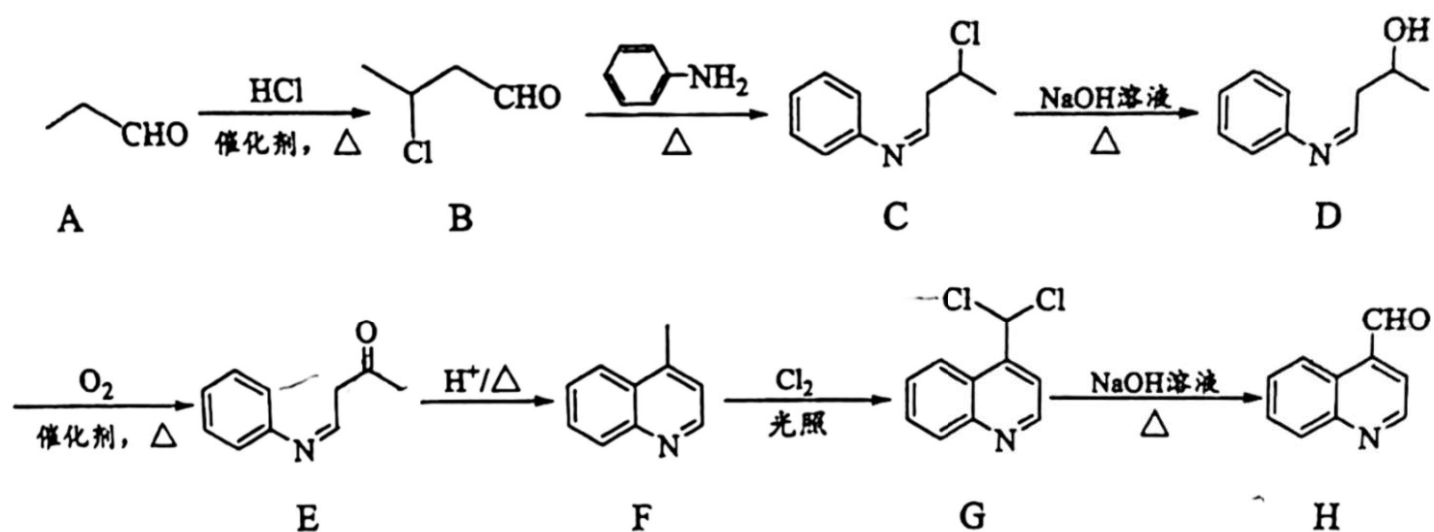
题 14 图-1



题 14 图-2

- (5) 向  $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$  浓溶液中加入浓硫酸，会很快析出白色硫酸锆沉淀，且反应明显放热。硫酸锆沉淀率随温度变化的曲线如题 14 图-2 所示。30~60℃时，随温度升高硫酸锆沉淀率上升的原因是 ▲。

15. (15分) 化合物H是一种合成药物中间体, 一种合成化合物H的人工合成路线如下:



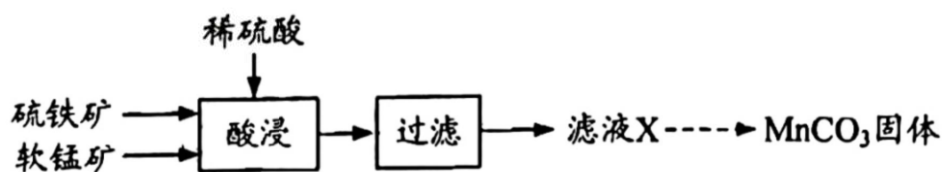
- (1) A分子中采用  $sp^2$  杂化的碳原子数目为 ▲。
- (2) B→C的过程经历两步反应。反应类型依次为加成反应、▲。
- (3) E的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式: ▲。
- ①能与  $FeCl_3$  溶液发生显色反应。
- ②苯环上有4个取代基, 分子中有4种不同化学环境的氢原子。
- (4) G→H的化学方程式为 ▲。

(5) 写出以 和 2-丙醇 ( $CH_3-\overset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ ) 为原料制备 的合成路线流程图。

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)



6. (14分) 工业以软锰矿(主要成分  $\text{MnO}_2$ , 含  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等杂质)和硫铁矿(主要成分为  $\text{FeS}_2$ )为原料制备高纯  $\text{MnCO}_3$  的流程如下。



已知: i. 滤液 X 中的金属阳离子主要为  $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ , 还含有少量的  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Al}^{3+}$ 。

ii. 常温下, 溶液中部分金属离子开始沉淀时的 pH 见下表(金属离子浓度以  $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  计算)。

金属离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Mn}^{2+}$
开始沉淀 pH	1.5	3.3	6.5	8.3

(1) 基态锰原子的核外电子排布式为 ▲。

(2) “过滤”所得滤渣中含有 S、 $\text{SiO}_2$  等, 生成硫单质的离子方程式为 ▲。

(3) 为获得高纯  $\text{MnCO}_3$  (除杂时杂质离子浓度不大于  $10^{-6}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ), 请补充完整由滤液 X 制备高纯  $\text{MnCO}_3$  的实验方案: 取滤液 X, ▲, 低温干燥, 得高纯  $\text{MnCO}_3$ 。

(实验中须使用的试剂: 氨水、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  固体、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{BaCl}_2$  溶液、蒸馏水)

(4) 利用  $\text{MnCO}_3$  制备  $\text{MnO}_2$  过程中发生如下反应:  $2\text{MnCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{MnO}_2 + 2\text{CO}_2$ ,  $2\text{MnO}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{MnO} + \text{O}_2\uparrow$ 。为测定焙烧后所得氧化物的成分, 设计如下实验:

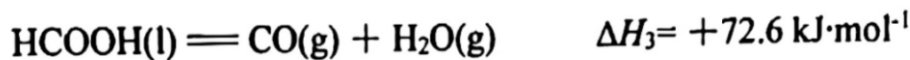
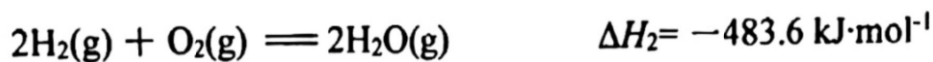
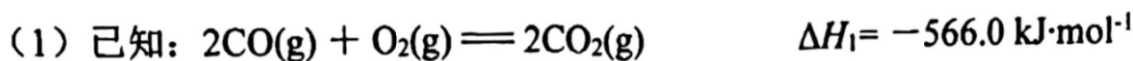
步骤 1: 取一定量固体, 加入  $10.00\text{ mL } 0.5000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液, 在酸性条件下充分反应。

步骤 2: 用  $0.05000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  滴定溶液中的  $\text{Fe}^{2+}$ , 滴定至终点时, 消耗  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   $10.00\text{ mL}$ 。 ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$  未配平)。

步骤 3: 加热条件下, 加入适量  $\text{HClO}_4$  将溶液中  $\text{Mn}^{2+}$  氧化为  $\text{Mn(III)}$ 。持续加热一段时间后冷却, 用  $0.1500\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  标准液滴定生成的  $\text{Mn(III)}$ , 滴定至终点时, 消耗标准溶液  $20.00\text{ mL}$ 。

计算焙烧后产物中 Mn 和 O 的物质的量之比。(写出计算过程)

17. (18分) 将  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{HCOOH}$  符合绿色化学理念, 对于“碳中和”有重大意义。



常温下,  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{l})$  正反应不能自发进行的原因是 ▲。

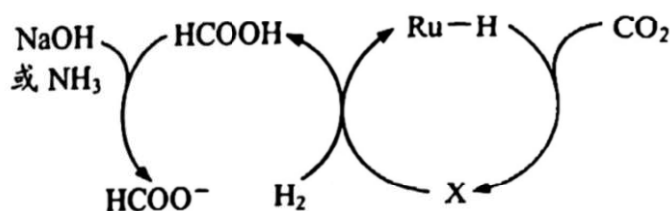
(2) 我国科学家利用  $\text{CO}_2$  在 Ru (与 Fe 同族) 基催化剂上加氢成功制得甲酸。催化

反应过程如题 17 图-1 所示。

①  $\text{CO}_2$  与吸附了 H 原子的催化剂

通过配位键形成中间体, 画出

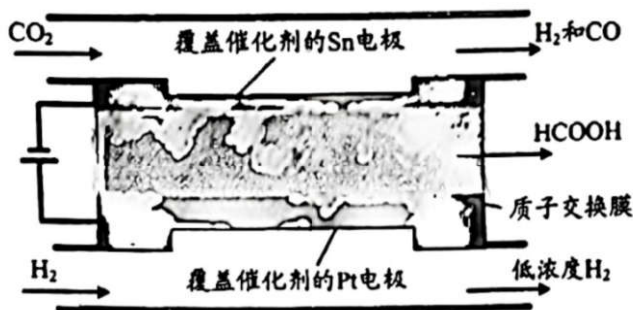
图中中间体 X 的结构式: ▲。



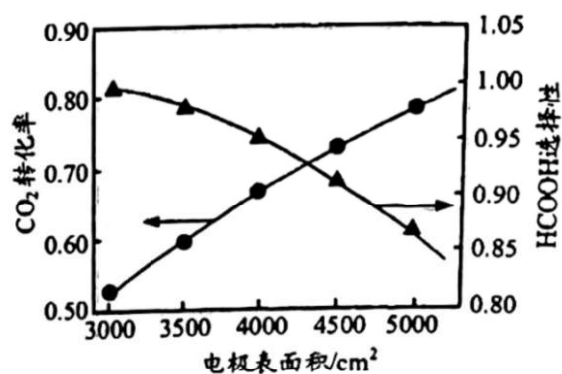
题 17 图-1

② 反应过程中加入 NaOH 或  $\text{NH}_3$  的目的是 ▲。

(3)  $\text{CO}_2$  电催化加氢被认为是极具前景的甲酸合成工艺。一种利用电催化反应器合成甲酸的工作原理如题 17 图-2 所示。



题 17 图-2



题 17 图-3

① 生成  $\text{HCOOH}$  的电极反应方程式为 ▲。

② 若控制原料  $\text{H}_2$  的流速为  $22.4 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ , 且保证  $\text{CO}_2$  气体略过量, 通气 10 min 后, 阴极收集到 5.6 L  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  的混合气体, 阳极出口处收集到 22.4 L  $\text{H}_2$ 。则生成  $\text{HCOOH}$  的物质的量为 ▲。(气体体积均已折算成标准状况下的体积)

③ 电极表面积对  $\text{CO}_2$  转化率和  $\text{HCOOH}$  选择性  $[\frac{n_{\text{生成}}(\text{HCOOH})}{n_{\text{消耗}}(\text{CO}_2)}]$  的影响如题 17 图-3

所示。控制其他条件不变, 电极表面积越大, 生成  $\text{HCOOH}$  的量 ▲ (填“越多”或“越少”或“无影响”); 随着电极表面积的增大,  $\text{CO}_2$  转化率增大且  $\text{HCOOH}$  选择性下降的原因是 ▲。



# 决胜新高考——2022 届高三年级大联考

## 化学参考答案

单项选择题：本题包括14小题，每小题3分，共计42分。每小题只有一个选项符合题意。

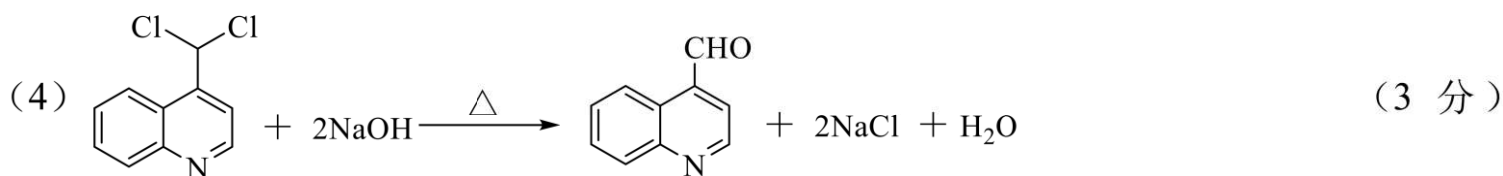
1. C      2. D      3. C      4. D      5. B  
 6. A      7. B      8. C      9. A      10. B  
 11. D      12. A      13. D

14. (14分)

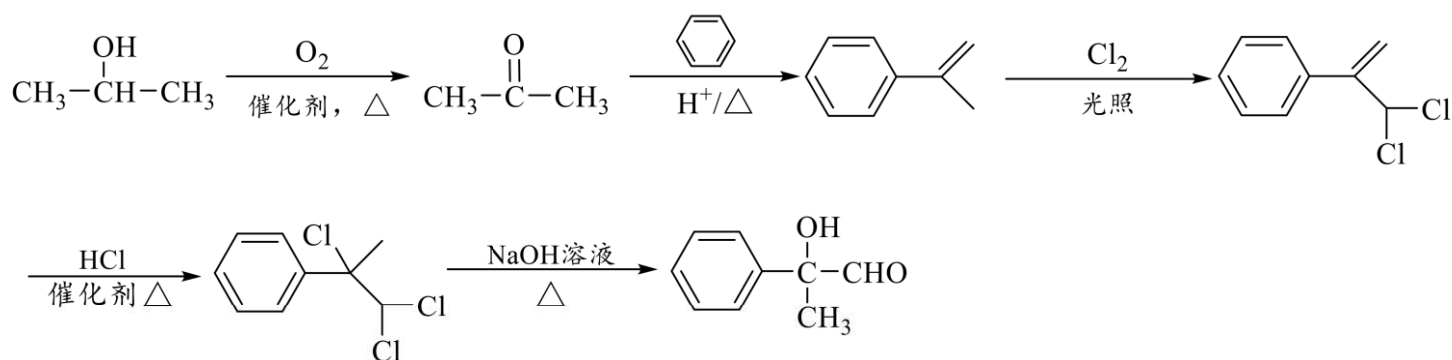
- (1) 增大接触面积，加快反应速率，提高锆元素的浸出率 (2分)  
 (2) 防止产物中混有 NaCl 杂质 (3分)  
 (3) 保证反应充分进行、降低  $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$  的溶解度 (3分)  
 (4) 两种情况下锆英砂的转化率都很高，用 CaO 替代 NaOH 会降低原料成本，升高温度会增加能源消耗。综合来看，原料成本对生产的影响更大 (3分)  
 (5) 温度升高，有利于生成的 HCl 从溶液中快速挥发出去，促进反应正向进行，提高硫酸锆的沉淀率 (3分)

15. (15分)

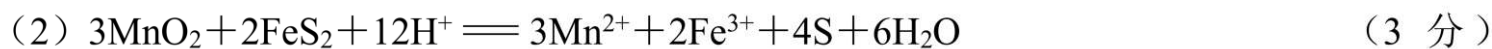
- (1) 3 (2分)  
 (2) 消去反应 (2分)



(5)



16. (14分)



(3) 边搅拌边加入  $\text{MnO}_2$  固体至不再溶解，向溶液中滴加氨水控制 pH 值为 5.3~8.3，充分反应后过滤，向滤液中加  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  固体至不再产生沉淀，过滤，并用蒸馏水洗涤至洗涤液滴加  $\text{BaCl}_2$  溶液不再产生沉淀 (5分)

(4) 过量的  $n(\text{Fe}^{2+}) = 6n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 6 \times 0.05000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10.00 \times 10^{-3} \text{ L} = 3.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$

与  $\text{MnO}_2$  反应的  $n(\text{Fe}^{2+}) = 0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10.00 \times 10^{-3} \text{ L} - 3.000 \times 10^{-3} \text{ mol} = 2.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$$n(\text{MnO}_2) = \frac{1}{2}n(\text{Fe}^{2+}) = 1.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

总  $n(\text{Mn}^{2+}) = n[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2] = 0.1500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 20.00 \times 10^{-3} \text{ L} = 3.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$

原  $n(\text{MnO}) = 3.000 \times 10^{-3} \text{ mol} - 1.000 \times 10^{-3} \text{ mol} = 2.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n(\text{Mn}) = n(\text{MnO}_2) + n(\text{MnO}) = 1.000 \times 10^{-3} \text{ mol} + 2.000 \times 10^{-3} \text{ mol} = 3.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n(\text{O}) = 2n(\text{MnO}_2) + n(\text{MnO}) = 1.000 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 2 + 2.000 \times 10^{-3} \text{ mol} = 4.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$\therefore n(\text{Mn}) : n(\text{O}) = 3.000 \times 10^{-3} \text{ mol} : 4.000 \times 10^{-3} \text{ mol} = 3 : 4$  (4分)

17. (18分)

(1) 该反应的  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S < 0$ 。且  $\Delta S < 0$  对反应自发进行的影响程度更大 (2分)



② 降低  $\text{HCOOH}$  浓度，促进  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{l})$  平衡正向移动 (2分)

(3) ①  $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{HCOOH}$  (3分)

② 8.75 mol (3分)

③ 越多 (2分)

电极表面积增大，通过电极的电流增大，且增加了二氧化碳与催化剂的接触面积，提高了单位时间内二氧化碳的转化率；但同时也加快了副反应的反应速率，阴极会析出更多的  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$ ，使  $\text{HCOOH}$  的选择性降低 (4分)