2022～2023 学年高三年级模拟试卷

化　　学

(满分：100 分　考试时间：75 分钟)

2023．2

H—1　C—12　N—14　O—16　Na—23　S—32
Ag—108　I—127　Bi—209

一、 单项选择题：共 13 小题，每小题 3 分，共计 39 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 党的二十大报告提出， 坚决打赢关键核心技术攻坚战。制造 5G 芯片的氮化铝属于(　　)

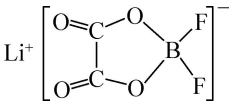
A. 无机非金属材料　　B. 金属材料　　C. 有机高分子材料　　D. 复合材料

2. 实验室常用加热 $Ca(OH)_2$ 和 NH_4Cl 固体混合物的方法制备 NH_3。下列说法正确的是(　　)

A. $Ca(OH)_2$ 是弱电解质　　B. NH_4^+ 的空间构型为正四面体形

C. NH_3 的电子式为 $H:\overset{H}{\underset{\cdot\cdot}{N}}:H$　　D. 可用无水 $CaCl_2$ 干燥制得的 NH_3

3. 某锂盐用作锂电池的电解质，能有效提高电池性能，其结构如图所示。下列说法不正确的是(　　)



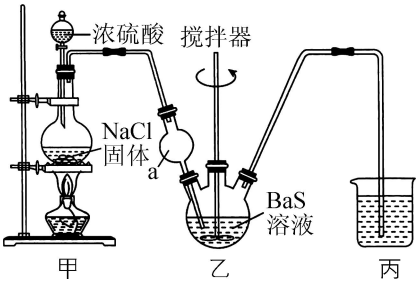
A. 简单氢化物的沸点：$CH_4>H_2O$

B. 元素的第一电离能： B>C

C. 简单离子的半径： $O^{2-}>F^-$

D. 该锂盐的阴离子中含有配位键

4. 实验室以 BaS 为原料制备 $BaCl_2·2H_2O$ 晶体，下列有关实验原理、装置和操作说法不正确的是(　　)



A. 装置乙中的 a 用于防止倒吸

B. 装置丙用于吸收尾气中的 H_2S

C. 将 $BaCl_2$ 溶液蒸发浓缩、降温结晶得到产品

D. 根据实验可得酸性顺序：$H_2SO_4>HCl>H_2S$

阅读下列材料，完成 5～8 题。

金属及其化合物在生产生活中应用广泛。2011 年云南的“乌铜走银”制作技艺列入国家级非物质文化遗产名录。制作中的走银工序是将氧化变黑的银丝嵌入铜器表面已錾刻好的花纹内，再经揉黑工序，用手边焐边搓揉铜器，直到铜器表面变成乌黑、银丝变得光亮。近期中国科学院在含银化合物运用于超离子导体方面取得突破性进展，制得的αAgI 晶体在室温下的电导率比普通多晶的 AgI 提高了近 5 个数量级。

5. 下列物质的性质与用途具有对应关系的是(　　)

A. $CuSO_4$ 溶液呈蓝色，可用于游泳池水的杀菌消毒

B. 含铜的铝合金熔点高，可用于制造高导电率导线

C. AgBr 见光易分解，可用于制造照相底片的感光层

D. 银氨溶液具有碱性，可用于检验淀粉是否发生水解

6. 在指定条件下， 下列物质的转化关系不正确的是(　　)

A. $Cu \xrightarrow{FeCl_3} CuCl_2$　　B. $Ag \xrightarrow{稀硝酸} AgNO_3$

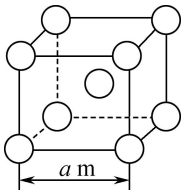
C. $CuO \xrightarrow[\triangle]{CH_3CHO} Cu$　　D. $AgCl \xrightarrow{浓氨水} Ag(NH_3)_2Cl$

7. 下列有关“乌铜走银”的说法不正确的是(　　)

A. 走银工序中金属键没有断裂　　B. 揉黑工序中发生了原电池反应

C. 用铝丝代替银丝，铜器也会变黑　　D. 银丝可以长时间保持光亮

8. αAgI 晶体中 I^-作体心立方堆积(如图所示)，Ag^+可分布在由 I^-构成的空隙位置上。在电场作用下，Ag^+无需克服太大阻力即可发生迁移。已知：阿伏加德罗常数为 N_A。下列说法不正确的是(　　)



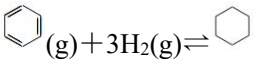
A. I^-的最外层电子排布式为 $5s^25p^6$

B. Ag^+位于 I^-构成的全部八面体空隙上

C. αAgI 晶体的摩尔体积为 $\frac{N_A \cdot a^3}{2}$ $m^3 \cdot mol^{-1}$

D. αAgI 晶体可用作电池的电解质

9. 化工生产中常利用苯催化加氢制备环己烷。一定条件下，在管式反应器中发生反应：

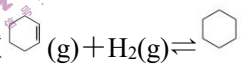


下列说法不正确的是(　　)

A. 低温有利于上述反应自发进行

B. 上述反应中消耗 1 mol 苯，释放的热量为 208.2 kJ

C. 实际投料时，适当增加 H_2 用量，可提高苯的利用率

D. 由上述反应可推知，反应 

10. 常温下，下列实验探究方案能够达到探究目的的是(　　)

选项	探究方案	探究目的
A	将一块铝片放入浓硫酸中，片刻后取出，用蒸馏水冲洗后浸入 $CuSO_4$ 溶液，观察铝片表面的现象	常温下，铝遇浓硫酸发生钝化
B	将铁锈溶于浓盐酸，再向溶液中滴入几滴 $KMnO_4$ 溶液，观察溶液颜色变化	铁锈中含有二价铁
C	向试管中加入 1 溴丙烷和 20%的 KOH 溶液，加热。再向反应后的溶液中加入 $AgNO_3$ 溶液，观察现象	1 溴丙烷中含有溴原子
D	用 0.100 0 $mol \cdot L^{-1}$ NaOH 溶液滴定 25.00 mL 未知浓度的盐酸，用温度传感器采集锥形瓶内溶液的温度数据	测定中和反应的反应热

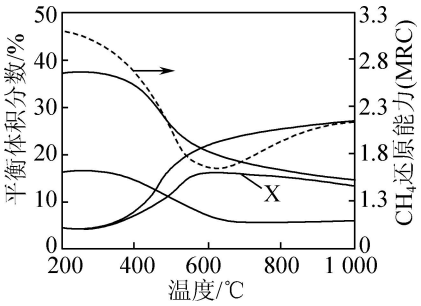
11. 利用 CO_2CH_4 超干法重整制合成气($CO+H_2$)，主要反应如下。

反应Ⅰ：$CH_4(g)+CO_2(g)=2CO(g)+2H_2(g)$；$\Delta H_1=+247\ kJ \cdot mol^{-1}$。

反应Ⅱ：$CH_4(g)+3CO_2(g)=4CO(g)+2H_2O(g)$；$\Delta H_2=+330\ kJ \cdot mol^{-1}$。

反应Ⅲ：$CO(g)+H_2O(g)=CO_2(g)+H_2(g)$；$\Delta H_3=-41\ kJ \cdot mol^{-1}$。

恒压条件下，$n_{始}(CO_2):n_{始}(CH_4)=3.3$ 时，若仅考虑上述反应，平衡时 CO_2、CH_4、CO、H_2 的体积分数和 CH_4 的还原能力随温度的变化如右图所示。已知：工业上将干重整反应中 CH_4 的还原能力(MRC)定义为一个 CH_4 分子消耗的 CO_2 分子的数量。数量越大，还原能力越强。下列说法正确的是(　　)



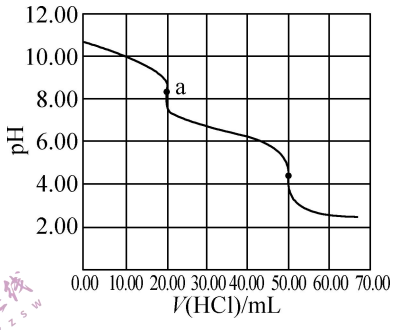
A. 反应Ⅱ的平衡常数为 $K=\dfrac{c^4(CO)}{c(CH_4)\cdot c^3(CO_2)}$

B. 图中曲线 X 表示平衡时 H_2 的体积分数随温度的变化

C. 温度在 600～1 000 ℃间，升高温度对反应Ⅰ的影响程度大于反应Ⅱ

D. 其他条件不变，增大压强或选择合适的催化剂均能提高 CO 的平衡产率

12. 某水样中含一定浓度的 CO_3^{2-} 、HCO_3^- 和其他不与酸碱反应的离子。取 10.00 mL 水样，用 0.010 00 mol·L^{-1} 的 HCl 溶液进行滴定，溶液 pH 随滴加 HCl 溶液体积 V(HCl)的变化关系如右图所示(混合后溶液体积变化忽略不计)。下列说法不正确的是(　　)



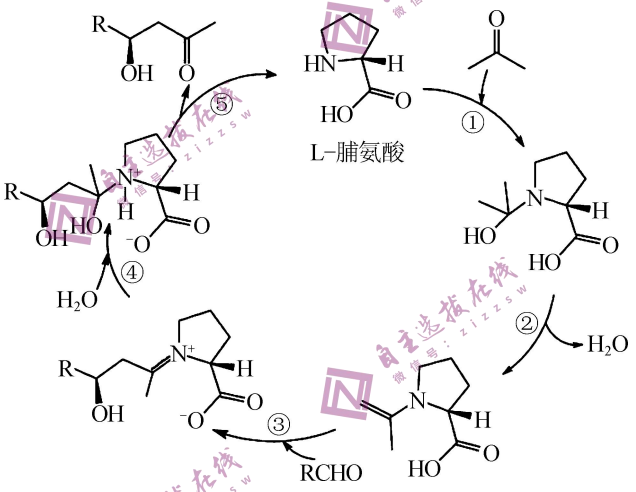
A. 该水样中 $c(CO_3^{2-})$∶$c(HCO_3^-)$＝2∶1

B. a 点处 $c(H_2CO_3)+c(H^+)=c(OH^-)+c(CO_3^{2-})$

C. 当 V(HCl)≤20.00 mL 时，溶液中 $c(HCO_3^-)$随 V(HCl)的增多基本保持不变

D. 根据实验结果可以推知：$K_{a1}(H_2CO_3)\cdot K_{a2}(H_2CO_3)>K_w$

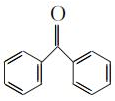
13. 不对称催化羟醛缩合反应的循环机理如下图所示。下列说法不正确的是(　　)



A. 步骤①和②的有机产物可通过红外光谱鉴别

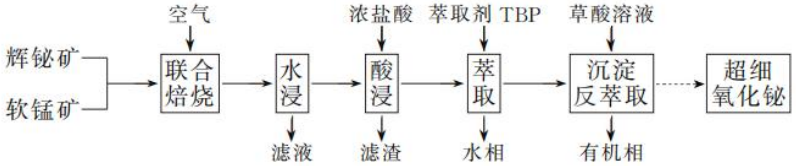
B. 步骤③和④的反应均涉及手性碳原子的生成

C. 步骤⑤的产物 L 脯氨酸是该反应的催化剂

D. 若用苯甲醛和  作为原料，也可完成上述羟醛缩合反应

二、 非选择题：共 4 题，共计 61 分。

14. (16 分)以辉铋矿(主要成分为 Bi_2S_3，含有 FeS_2、SiO_2 杂质)和软锰矿(主要成分为 MnO_2)为原料制备超细氧化铋的工艺流程如下：



已知：Bi^{3+}易与 Cl^-形成 $BiCl_6^{3-}$ ，$BiCl_6^{3-}$ 易发生水解，其反应的离子方程式为 $BiCl_6^{3-}+H_2O\rightleftharpoons BiOCl\downarrow+5Cl^-+2H^+$。

(1) “联合焙烧”时，Bi_2S_3 和 MnO_2 在空气中反应生成 Bi_2O_3 和 $MnSO_4$。该反应的化学方程式为

_____。

(2) “ 酸浸”时需及时补充浓盐酸调节浸取液的 pH。

① 一般控制浸取液 pH 小于 1.4，其目的是_____。

② 为提高酸浸时金属元素的浸出率，除适当增加浓盐酸用量、适当升高酸浸温度外，还可采取的措施有_____。

(3) 铋离子能被有机萃取剂(简称 TBP)萃取，其萃取原理可表示为 $BiCl_6^{3-}$ (水层)＋2TBP(有机层)⇌$BiCl_3 \cdot 2TBP$(有机层)＋$3Cl^-$(水层)。

① “萃取”时需向溶液中加入 NaCl 固体调节 Cl^-浓度，萃取率随 $c(Cl^-)$变化关系如图 1 所示。$c(Cl^-)$最佳为 1.3 $mol \cdot L^{-1}$ 的可能原因是_____。

② 萃取后分液所得水相中的主要阳离子为_____(填化学式)。

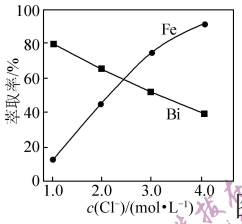


图 1

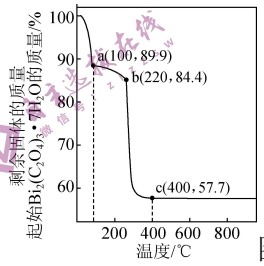
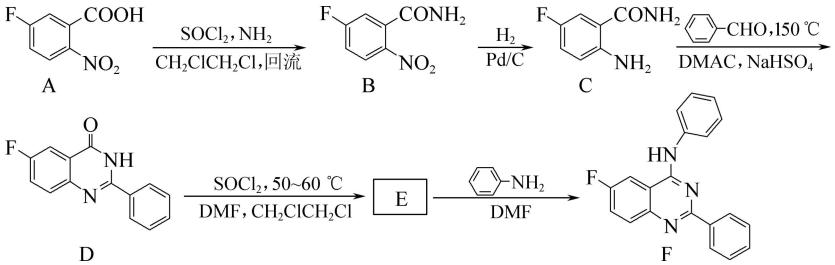


图 2

(4) “ 沉淀反萃取”时生成草酸铋$[Bi_2(C_2O_4)_3 \cdot 7H_2O]$晶体。为得到含 Cl^-较少的草酸铋晶体，“萃取” 后有机相与草酸溶液的混合方式为_____。

(5) 在空气中加热分解草酸铋晶体，测得升温加热过程中剩余固体的质量与起始 $Bi_2(C_2O_4)_3 \cdot 7H_2O$ 的质量的比值随温度变化的关系如图 2 所示。400 ℃时制得超细氧化铋，其化学式为_____。(写出计算过程，$M[Bi_2(C_2O_4)_3 \cdot 7H_2O]$＝808 $g \cdot mol^{-1}$)

15. (15 分)喹唑啉酮环(F)是合成抗肿瘤药物的关键中间体，其合成路线如下：



(1) B 分子中氮原子的杂化轨道类型为_____。

(2) B→C 的反应类型为_____。

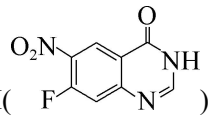
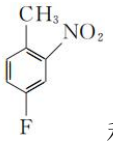
(3) 已知 G 是比 C 多一个碳原子的同系物。G 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：_____。

① 分子中有 4 种不同化学环境的氢原子；

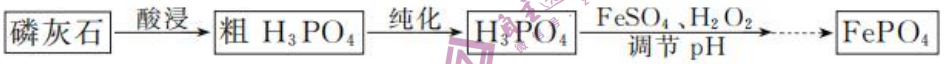
② 分子中含有碳碳双键，但不存在顺反异构；

③ 能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应，且苯环上的一氯代物只有一种。

(4) E 的分子式为 $C_{14}H_8FClN_2$，其结构简式为_____。

(5) 有机物 H() 是制备达克替尼的重要中间体。写出以  和 HCHO 为原料制备有机物 H 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. (15 分)以磷灰石[主要成分为 $Ca_5(PO_4)_3F$]制备锂离子电池正极材料前体 $FePO_4$ 的实验流程如下：



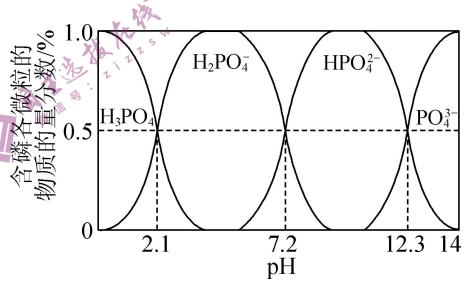
(1) 用磷酸、硫酸“分步浸取”磷灰石制备 H_3PO_4，发生的主要反应如下：

$Ca_5(PO_4)_3F+7H_3PO_4=5Ca(H_2PO_4)_2+HF\uparrow$

$Ca(H_2PO_4)_2+H_2SO_4+2H_2O=CaSO_4\cdot 2H_2O\downarrow+2H_3PO_4$

① 磷灰石也可直接用硫酸溶解。两种工艺相比，该“分步浸取”工艺的优点是_____。

② 经“酸浸”得到的粗 H_3PO_4 为 $CaSO_4H_3PO_4H_2O$ 混合体系。“纯化” 步骤控制温度在 70 ℃，调节 H_3PO_4 质量分数为 55%，使 $CaSO_4$ 以结晶水合物析出，过滤。为提高 H_3PO_4 的产率，需对 $CaSO_4$ 水合物晶体进行洗涤，并_____，再将其中部分返回酸浸系统。



(2) 将 H_3PO_4 溶液、$FeSO_4$ 溶液和 H_2O_2 溶液混合，调节溶液 pH，得到 $FePO_4\cdot 2H_2O$，焙烧脱水得 $FePO_4$。

已知： $FePO_4\cdot 2H_2O$ 晶体的纯度及颗粒大小会影响产品性能，沉淀速率过快会形成细小颗粒状粉末；含磷各微粒的物质的量分数与 pH 的关系如图所示；$Fe^{3+}+EDTA^{4-}\rightleftharpoons[Fe(EDTA)]^-$。

① 生成 $FePO_4\cdot 2H_2O$ 的离子方程式为_____。

② 工业上选择溶液 pH 为 2。此时溶液中 $c(HPO_4^{2-})$为 $1.0\times10^{-7.3}$ mol·L^{-1}，则 $c(PO_4^{3-})$＝_____mol·L^{-1}。

③ 实际生产时，还加入 EDTA 四钠盐溶液，其目的是_____。

④ 设计以 H_3PO_4 溶液、$FeSO_4$ 溶液和 H_2O_2 溶液为原料，制备较大颗粒 $FePO_4·2H_2O$ 晶体的实验方案：_____。($FePO_4·2H_2O$ 晶体需“洗涤完全”，除主要原料外，其他试剂任用)

17. (15 分) CO_2 甲烷化是实现碳平衡阶段的中坚力量。

(1) 1902 年，Paul Sabatier 首次报道了 CO_2 的甲烷化。在一定的温度和压力条件下， 将按一定比例混合的 CO_2 和 H_2 通过装有金属 Ni 的反应器可得到 CH_4。

已知： CH_4 和 H_2 的标准燃烧热分别为$-890.3\ kJ·mol^{-1}$、$-285.8\ kJ·mol^{-1}$。

CO_2 甲烷化反应 $CO_2(g)+4H_2(g)=CH_4(g)+2H_2O(l)$的$\Delta H=$_____$kJ·mol^{-1}$。

(2) 近年来，生物电催化技术运用微生物电解池实现了 CO_2 的甲烷化，其工作原理如图 1 所示。

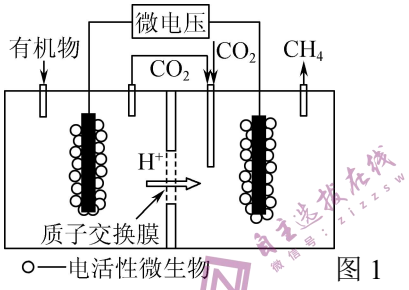


图 1

① 微生物电解池实现 CO_2 甲烷化的阴极电极反应式为_____。

② 如果处理有机物$[(CH_2O)_n]$产生标准状况下 112 m^3 的 CH_4，则理论上导线中通过的电子的物质的量为_____。

(3) 经过百余年的探索研究，目前对 CO_2 甲烷化的反应路径和机制仍存在许多争议。ZrO_2 负载金属 Rh 催化 CO_2 甲烷化可能存在的两种反应机理如图 2 所示。

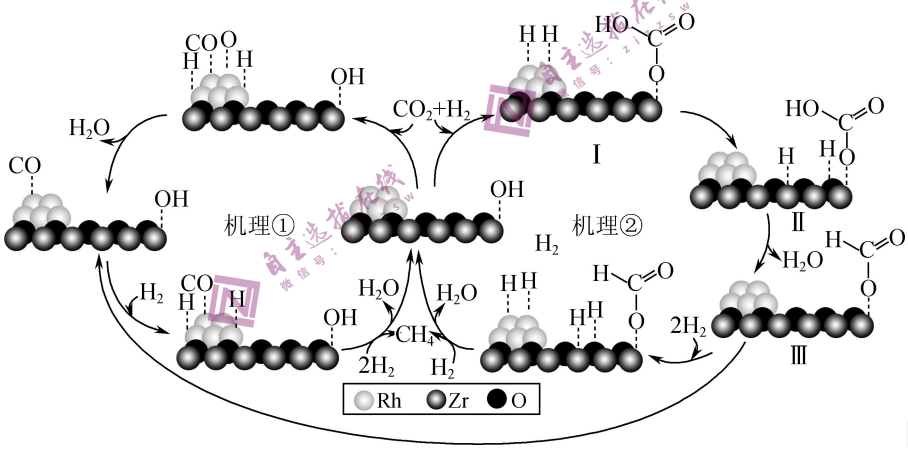


图 2

① CO_2 和 H_2 在催化剂表面不同活性位点(金属氧化物载体或分散在载体表面的活性金属)的吸附、活化形成中间体，是讨论 CO_2 甲烷化反应机理的首要关键问题。上述两种机理争论的焦点首先在于_____。

② 吸附在活性金属 Rh 表面的中间体 CO，除可能是由吸附在其表面的 CO_2 直接解离产生，还可能是由_____解离产生。

③ 根据元素电负性的变化规律，由中间体Ⅱ转化为中间体Ⅲ的过程可以描述为_____。

自主选拔在线
微信号：zizzsw
自主选拔在线
微信号：zizzsw
自主选拔在线
微信号：zizzsw
自主选拔在线
微信号：zizzsw

2022～2023 学年高三年级模拟试卷(常州)

化学参考答案及评分标准

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

14. (16 分)

(1) $2Bi_2S_3+6MnO_2+9O_2 \xlongequal{焙烧} 2Bi_2O_3+6MnSO_4$(3 分)

(2) ① 增大 H^+浓度，使 Bi^{3+}充分浸出；同时抑制金属离子 Bi^{3+}(或 $BiCl_6^{3-}$)、Fe^{3+}水解(2 分)

② 加快搅拌速度(2 分)

(3) ① $c(Cl^-)>1.3\ mol\cdot L^{-1}$时，铋离子(萃取平衡 $BiCl_6^{3-}+2TBP \rightleftharpoons BiCl_3\cdot 2TBP+3Cl^-$逆向移动，)萃取率下降，铁离子萃取率上升； $c(Cl^-)<1.3\ mol\cdot L^{-1}$时，铋离子水解($BiCl_6^{3-}+H_2O \rightleftharpoons BiOCl\downarrow+5Cl^-+2H^+$)程度增大，不利于铋离子的萃取提纯(2 分)

② Fe^{3+}、H^+、Na^+(2 分，漏写 1 个得 1 分，漏写 2 个不得分)

(4) 边搅拌边将有机相溶液滴加到草酸溶液中(2 分)公众号：高中试卷君

(5) 设氧化铋的化学式为 Bi_2O_x，则

$(209\times2+16x)/808=57.7/100$

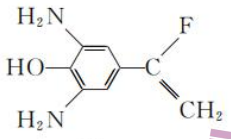
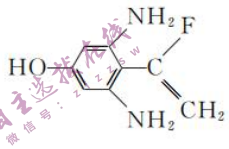
解得 $x\approx3$

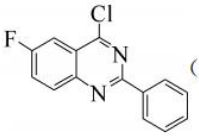
因此氧化铋的化学式为 Bi_2O_3(3 分)

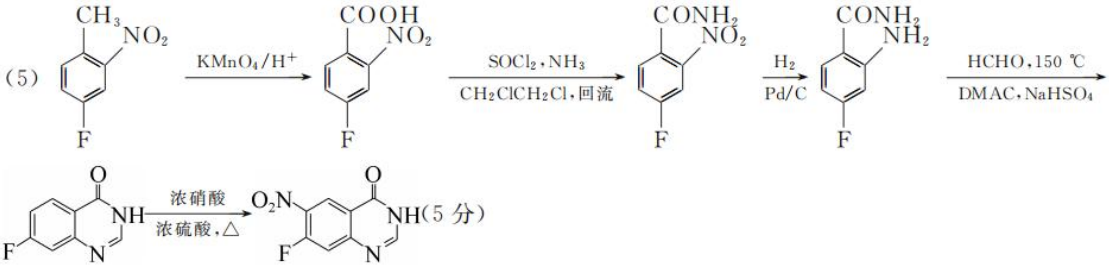
15. (15 分)

(1) sp^2 和 sp^3(2 分)

(2) 还原反应(2 分)

(3)  或  (3 分)

(4)  (3 分)

(5) 

(5 分)

16. (15 分)

(1) ① (磷酸先与磷灰石反应生成可溶性的磷酸二氢钙，)避免直接使用硫酸时生成难溶的硫酸钙层对磷灰石颗粒的包裹，阻止反应的继续发生(2 分)

② 将洗涤后的滤液合并入上一步过滤的滤液(2 分)

(2) ① $2Fe^{2+}+2H_3PO_4+H_2O_2+2H_2O=\!=\!=2FePO_4\cdot 2H_2O\downarrow+4H^+$(3 分)

② $1.0\times10^{-17.6}$(2 分)

③ 使 Fe^{3+}和 $EDTA^{4-}$发生络合反应($Fe^{3+}+EDTA^{4-}\rightleftharpoons[Fe(EDTA)]^-$)，降低 Fe^{3+}的浓度，减缓 $FePO_4\cdot 2H_2O$ 的沉淀速率(2 分)

④ 将 $FeSO_4$ 溶液和 H_2O_2 溶液混合后，加入适量 EDTA 四钠盐溶液搅拌(1 分)，在搅拌下向混合溶液中加入 H_3PO_4 溶液，控制溶液 pH 为 2(1 分)；一段时间后静置、过滤，所得晶体用蒸馏水洗涤 2～3 次(1 分)；取最后一次洗涤的滤液于试管中，加入盐酸酸化的 $BaCl_2$ 溶液，无白色沉淀生成(1 分)，低温干燥

17. (15 分)

(1) -252.9(3 分)

(2) ① $CO_2+8H^++8e^-=\!=\!=CH_4+2H_2O$(3 分)

② 4×10^4 mol(2 分)

(3) ① CO_2 的吸附、活化位置(是在载体 ZrO_2 上，还是在活性金属 Rh 上，以及活化形成的中间体)(2 分)

② 吸附在载体 ZrO_2 的 Zr 原子表面的(CO_2 衍生物中间体)甲酸盐(2 分)

③ 吸附在 Zr 原子表面的 H 原子与碳酸氢盐中的 C 原子相互作用(1 分)，吸附在 O 原子表面的 H 原子与碳酸氢盐羟基上的 O 原子相互作用(1 分)；生成的甲酸盐吸附在 Zr 原子表面、H_2O 分子直接离去(1 分)

自主选拔在线 微信号：zizzsw