

2023 届高三开学摸底联考 广东卷 化学试卷

注意事项：

- 1.答卷前，考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

考试时间为 75 分钟，满分 100 分

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24 S—32
Cl—35.5 Fe—56

一、选择题：本题共 16 小题，共 44 分。第 1~10 小题，每小题 2 分；第 11~16 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1.我国古代科技富载化学知识。下列对古文献涉及的化学知识叙述不正确的是

选项	古文	化学知识
A	烧酒法用浓酒和糟入甕，蒸令气上，用器承滴露	烧酒酿制用了蒸馏的方法
B	“石胆化铁为铜”开创了人类文明史湿法冶金先河	利用金属单质置换反应
C	南安有黄长者为宅煮糖，宅垣忽坏，去土而糖白	黄泥来吸附糖中的色素
D	丹砂烧之成水银，积变又成丹砂	丹砂熔融成液态，冷却变成晶体

2.国家卫健委指导使用乙醚、75%酒精、过氧乙酸($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OOH}$)、含氯消毒剂等，均可有效灭活新冠肺炎病毒。下列说法正确的是

- A.医用 75%酒精灭活新冠肺炎病毒是利用其氧化性
- B.过氧乙酸中含有非极性共价键
- C.乙醚和乙醇互为同分异构体
- D.为增强“84”消毒液杀菌消毒效果，可加入浓盐酸

3.下列有关试剂使用或保存的方法不正确的是

- A.苯酚不慎滴到手上，用酒精清洗
- B.新制氢氧化铜悬浊液检验淀粉在稀硫酸中水解，须加碱调反应溶液至碱性
- C.保存 FeSO_4 溶液时可加入少量铁粉和稀 H_2SO_4
- D.配制 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液时，将称好的 NaOH 固体加入容量瓶中溶解

开学摸底联考 广东卷 化学试卷 第 1 页(共 8 页)

4. 使用给出试剂能完成待测元素的检验的是

选项	待测元素	试剂
A	海带中的碘元素	淀粉溶液
B	蛋白质中的氮元素	浓硝酸
C	明矾中的铝元素	氢氧化钠溶液
D	FeSO ₄ 中的铁元素	KSCN 溶液

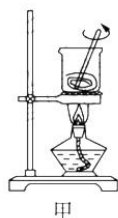
5. 月壤中含有丰富的³He, ³He 发生核聚变反应为: ${}^3\text{He} + {}^3\text{He} \rightarrow {}^4\text{He} + 2 {}^m\text{X} + 12.86 \text{ MeV}$, 可控核聚变提供人类生产生活所需能量是能源发展的重要方向。下列说法正确的是

- A. ³He 核聚变是化学变化
B. ³He 与 ⁴He 互为同位素
C. ^mX 的中子数为 1
D. ³He、⁴He 形成的单质中均含有共价键

6. 劳动开创未来。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

选项	劳动项目	化学知识
A	小明同学用热的纯碱溶液去除餐具的油脂	油脂在酸性条件下可水解
B	社区服务人员给铁护栏粉刷油漆	金属铁隔绝空气不易腐蚀
C	实验教师用稀硝酸处理做过银镜反应的试管	硝酸具有强氧化性
D	农民伯伯利用豆科植物作绿肥进行施肥	豆科植物可实现自然固氮

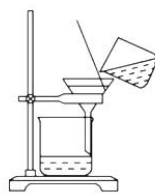
7. 检验菠菜中是否含有铁元素, 依次进行灼烧、溶解、过滤、检验四个实验步骤, 下列图示装置或原理不合理的是



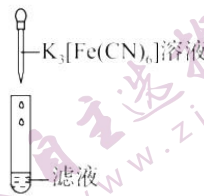
甲



乙



丙



丁

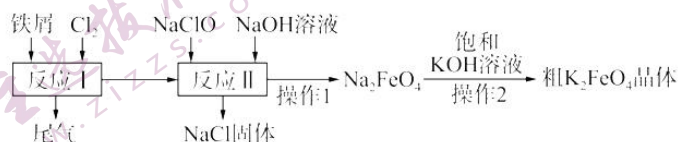
- A. 图甲用烧杯将菠菜灼烧成灰
B. 图乙用浓盐酸溶解灰烬并加水稀释
C. 图丙过滤得到含铁元素的滤液
D. 图丁检验滤液中是否含 Fe³⁺ 离子

8. X、Y、Z、Q、W 为原子序数依次增大的前 4 周期主族元素, 其中 X、Y、Z 位于同一周期, X 与 Q 位于同一主族, 信息如下:

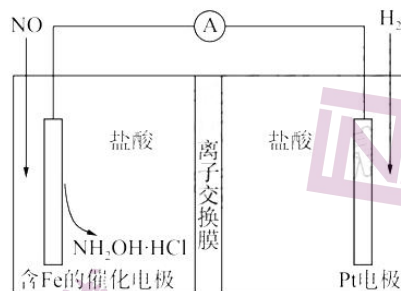
元素	信息
X	本周期中原子半径最大
Y	位于周期表的第 3 周期第 III A 族
Z	最高正化合价为 +7 价
W	原子结构示意图为 $(+35) \begin{matrix} 2 & 8 & 18 & 7 \end{matrix}$

开学摸底联考 广东卷 化学试卷 第 2 页 (共 8 页)

- 下列说法正确的是
- A.原子半径: $W > Q > Y > Z$
- B.元素的金属性: $X > Y > Q$
- C.Z单质能将W从NaW溶液中置换出来
- D.Y与Q的最高价氧化物的水化物之间不能反应
- 9.下列化学反应或离子方程式正确且能正确表达反应颜色变化的是
- A. Na_2O_2 在空气中久置后由淡黄色变为白色: $2\text{Na}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
- B.沸水中加入饱和 FeCl_3 溶液至液体呈红褐色: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 3\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体})$
- C. SO_2 使酸性高锰酸钾溶液褪色: $3\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- \longrightarrow 2\text{MnO}_2 \downarrow + 3\text{SO}_4^{2-}$
- D.往 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀硫酸产生淡黄色沉淀: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
- 10.高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种环保、高效、多功能饮用水处理剂,制备流程如图所示:

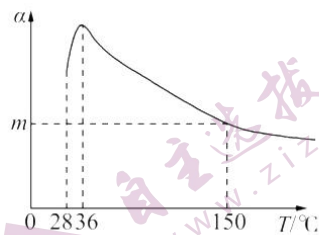


- 下列叙述错误的是
- A.用 FeCl_2 溶液吸收反应 I 中尾气后的产物可在反应 II 中再利用
- B.反应 II 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 3
- C.操作 1 和操作 2 中都要用到漏斗、玻璃棒
- D. K_2FeO_4 对饮用水有杀菌消毒和净化的作用
- 11.盐酸羟胺($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$)用途广泛,可利用如下装置来制备。以盐酸为离子导体,向两电极分别通入 NO 和 H_2 。下列说法正确的是



- A. Pt 电极为原电池的正极
- B. Cl^- 通过离子交换膜到右极室
- C.一段时间后,含 Fe 的催化电极所在极室的 pH 增大
- D.每生成 1 mol 盐酸羟胺电路中转移 4 mol e
- 12.戊烷与 2-甲基丁烷均可用作汽车和飞机燃料,在合适催化剂和一定压强下存在如下转化反应: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$, 戊烷的平衡转化率(α)随温度变化如图所示。

名称	沸点/°C	燃烧热 $\Delta H / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
戊烷	36	-3 506.1
2-甲基丁烷	27.8	-3 504.1



下列说法错误的是

A. 25 °C, 101 kPa 时, 根据燃烧热写出戊烷转化成 2-甲基丁烷的热化学方程式为:



B. 28~36 °C 时, 随温度升高, 2-甲基丁烷气化离开体系, 平衡正向移动

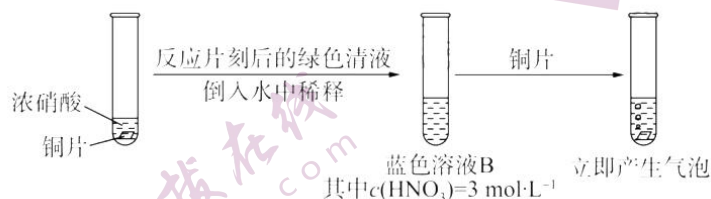
C. 36~150 °C 时, 随温度升高, 戊烷转化为 2-甲基丁烷的反应平衡常数增大

D. 150 °C 时, 体系压强从 101 kPa 升高到 202 kPa, 戊烷的平衡转化率基本不变

13. 陈述 I 和 II 均正确但不具有因果关系的是

选项	陈述 I	陈述 II
A	用 FeCl_3 溶液腐蚀覆在绝缘板上的铜箔以制造印刷电路板	铜箔具有良好的导电性
B	将光洁的铜丝灼烧变黑后, 趁热伸入到 2 mL 无水乙醇中, 铜丝变红	乙醇将氧化铜还原为单质铜
C	常温下, 浓硫酸、浓硝酸可盛放在铁制容器中	浓硫酸、浓硝酸常温下使铁钝化
D	向盛有氯化铵溶液的试管中加入浓氢氧化钠溶液, 加热, 试管口放置湿润的红色石蕊试纸	NH_4^+ 在碱性条件下转化为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 加热后挥发出 NH_3

14. 某小组探究 Cu 与 HNO_3 反应, 室温下, $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硝酸遇铜片短时间内无明显变化, 一段时间后才有少量气泡产生, 向溶液中加入适量硝酸铜, 无明显现象; 浓硝酸遇铜片立即产生气泡, 进一步操作如下图:



已知: NO_2 易溶于水, 可部分发生反应 $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ 。

下列说法正确的是

A. 铜与浓硝酸反应的离子方程式为 $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

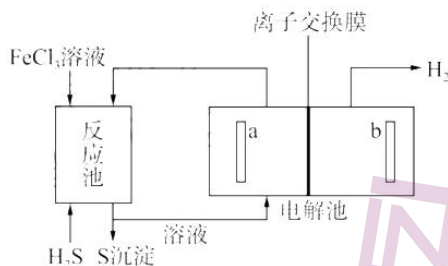
B. 稀硝酸遇铜片产生气体为无色, 该气体遇到空气不变色

C. 硝酸铜对稀硝酸与铜反应具有催化作用

D. 蓝色溶液 B 中的 NO_2 或 HNO_2 对稀硝酸与铜的反应起催化作用

开学摸底联考 广东卷 化学试卷 第 4 页(共 8 页)

15. 原油中的硫化氢还可采用电化学法处理, 并制取氢气, 其原理如下图所示。



下列说法错误的是

- A. 电解池中电极 a 为阳极
 - B. 从反应池进入电解池的溶液溶质为 FeCl_2 和 HCl
 - C. H^+ 通过离子交换膜到电解池右极室
 - D. 生成 5.6 L H_2 (标准状况), 理论上在反应池中生成 0.5 mol S 沉淀
16. 赖氨酸 [$\text{H}_3\text{N}^+(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COO}^-$, 用 HR 表示] 是人体必需氨基酸。常温下, 赖氨酸与足量盐酸反应可得盐酸盐 (H_3RCl_2), H_3RCl_2 呈酸性, 在水溶液中存在电离平衡:



- A. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{RCl}_2$ 的水溶液稀释 10 倍后, $\text{pH} = 3$
- B. H_3RCl_2 的水溶液中 $c_{\text{水}}(\text{H}^+) < 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. H_3RCl_2 水溶液中 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{R}^0) = 2c(\text{H}_3\text{R}^{2+}) + c(\text{H}^+)$
- D. NaR 水溶液中 R^0 的水解平衡常数 K_b 与 K_3 的关系为 $K_b \cdot K_3 = 10^{14}$

二、非选择题: 共 56 分。

17. (15 分) 二茂铁 [$\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$] 为橙黄色晶体, 不溶于水, 溶于有机溶剂, 熔点 172°C , 100°C 时开始升华, 可用作催化剂、添加剂, 学习小组以环戊二烯、氯化亚铁和氢氧化钾为原料制备二茂铁, 反应过程须隔绝水和空气, 反应原理为 $8\text{KOH} + 2\text{C}_5\text{H}_6 + \text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2 + 2\text{KCl} + 6\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$, 反应放出大量热。制备过程如下(装置如图所示):

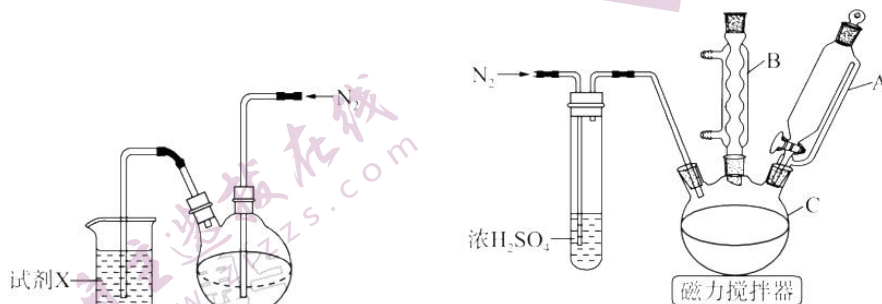


图 1

图 2

I. 制备 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$: 在图 1 两颈烧瓶中加入稀盐酸和过量还原铁粉, 持续通入 N_2 , 观察到铁粉表面无气泡生成, 将滤液迅速转移到 N_2 冲洗过的反应瓶中, 加热蒸发到表面刚出现

结晶层,停止加热,将溶液冷却到室温,抽滤、洗涤、低温干燥,用 N_2 冲洗过的磨口试剂瓶进行保存。

II. 检查图 2 装置气密性后,在 C 中加入 10 mL 无水乙醚和过量的 KOH 粉末,持续通入氮气,缓慢搅拌的情况下缓慢加入 1.65 mL 环戊二烯(密度 0.8 g/cm^3),控制氮气均匀通入。

III. 将 2.6 g $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ 溶于 8 mL 二甲基亚砷 $[(CH_3)_2SO]$ 中,转入分液漏斗 A 中,控制滴加速度使溶液在 45 min 左右加完,在氮气保护下继续搅拌反应 30 min。

IV. 将混合液倒入 100 mL 烧杯内,缓慢加入盐酸,调节 pH 至 2~3,再加入 20 mL 水,继续搅拌悬浮液 15 min,过滤、洗涤、真空干燥,称重。

回答下列问题:

(1) 装置图中仪器 C 的名称为 _____, 仪器 A 支管的作用为 _____。

(2) 制备 $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ 过程中反应装置及保存所用试剂瓶通入 N_2 的目的是 _____。

(3) 步骤 II 中要控制氮气均匀通入,可通过 _____ 来实现,KOH 粉末除了作为反应物,还可以起到 _____ 的作用。

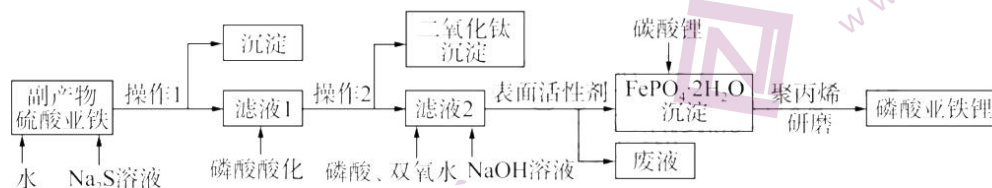
(4) 步骤 III 中控制滴加速度使溶液缓慢滴入反应器的原因是 _____。

(5) 步骤 IV 中判断过量的盐酸是否洗涤干净,可选择 _____。

a. pH 试纸 b. NaOH 溶液 c. 硝酸酸化的硝酸银溶液

(6) 最终得到纯净的二茂铁 0.93 g, 则该实验二茂铁的产率是 _____。

18. (15 分) 磷酸亚铁锂($LiFePO_4$) 是重要的锂电池正极材料, 一种利用硫酸法生产钛白粉过程的副产物硫酸亚铁(含钛、铜、锰、铅、锌、钙、镁等杂质离子) 制备磷酸亚铁锂的生产流程如图。



常温下各种硫化物溶度积常数如下:

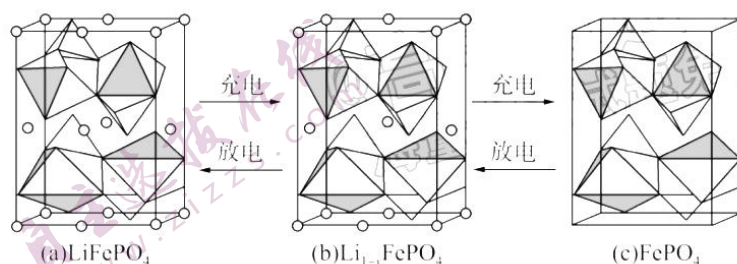
物质	FeS	MnS	CuS	PbS	ZnS
K_{sp}	6.3×10^{-18}	2.5×10^{-13}	1.3×10^{-36}	3.4×10^{-28}	1.6×10^{-24}

回答下列问题:

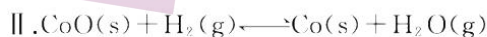
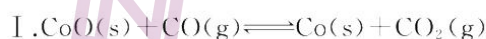
(1) 为提高副产物硫酸亚铁浸取速率, 除粉碎外, 还可以采取的措施是 _____。

(2) 在滤液 2 中加入磷酸需控制 $\frac{n(FeSO_4)}{n(H_3PO_4)} = \frac{1}{3.5}$, 其目的是①提供较强的酸性环境; ② _____, 聚丙烯的作用是 _____。

- (3)向滤液 2 中加入 NaOH 需控制溶液的 $\text{pH} \leq 2.2$, 其原因为 _____;
反应生成 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的离子方程式为 _____。
- (4)已知当溶液中 $c(\text{M}^{n+}) \leq 10^{-5} \text{ mol/L}$ 时视为沉淀完全, 又知 $K_{\text{sp}}(\text{FePO}_4) = 1.32 \times 10^{-22}$, $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.16 \times 10^{-39}$, 则要使滤液 2 中铁离子沉淀完全且不生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 应控制 pH _____ [已知 $\lg 1.67 = 0.22$, $(0.6)^3 = 0.216$]。
- (5) LiFePO_4 的晶胞结构示意图如(a)所示。其中 O 围绕 Fe 和 P 分别形成 4 个正八面体和 4 个正四面体, 电池充电时, LiFePO_4 脱出部分 Li^+ , 形成 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$, 结构示意图如(b)所示, 则 $x =$ _____, $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{Fe}^{3+}) =$ _____。



19. (12 分) 工业生产可利用水煤气还原氧化钴得金属钴, 发生的主要反应有:



回答下列问题:

(1) 几种化学键的键能如下表所示:

化学键	$\text{C} \equiv \text{O}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{H}-\text{O}$	$\text{C}=\text{O}$
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	a	436	463	750

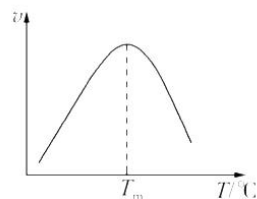
则 $a =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 823 K 时, 将 0.1 mol H_2 和 0.2 mol CO_2 充入 1 L 密闭容器中, 发生反应 III, 平衡后容器内总压强为 50.66 kPa, 此时 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的体积分数为 0.2, 向容器中加入足量 $\text{CoO}(\text{s})$ 和 $\text{Co}(\text{s})$, 继续反应达平衡后容器中 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的体积分数为 0.3。此时容器中 H_2 的物质的量 $n(\text{H}_2) =$ _____, 反应 II 的压强平衡常数 $K_{\text{p2}} =$ _____, 判断 823 K 时还原 $\text{CoO}(\text{s})$ 为 $\text{Co}(\text{s})$ 的倾向是 CO _____ H_2 (填“大于”或“小于”)。

(3) 研究表明, $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 反应速率方程为

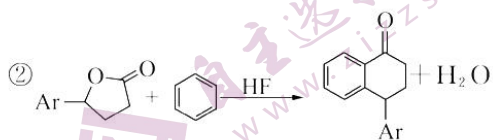
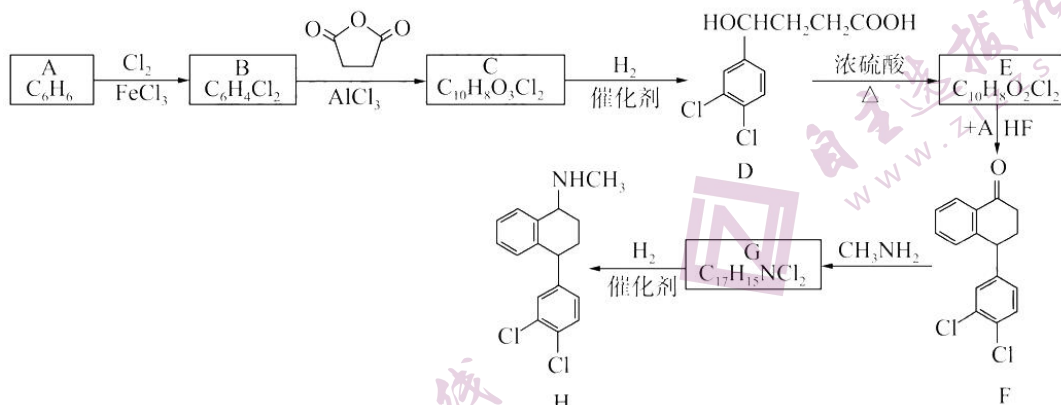
$$v = k \left[c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O}) - \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}{K_{\text{p}}} \right]$$

其中, K_{p} 为压强平衡常数, k 为反应速率常数且随温度升高而增大。在气体组成和催化剂一定的情况下, 反应速率随温度变化的曲线如右图所示, 温度升高时,



K_{p} _____ (填“增大”或“减小”或“不变”), $T > T_{\text{m}}$ 时 v 逐渐减小的原因是 _____。

20.(14分)化合物 H 是一种合成精神类药物盐酸舍曲林的中间体,其合成路线如下:



(1) B 的化学名称为 _____, B→C 的反应类型是 _____, C 中含氧官能团的名称为 _____。

(2) D→E 反应的化学方程式为 _____。

(3) G 的结构简式为 _____。

(4) 符合下列条件的 $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ 的同分异构体的结构简式(包括顺反异构)有 _____ 种。

① 能与 NaHCO_3 溶液反应产生气体

② 可以发生银镜反应

(5) 设计以 $\text{OHCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 和苯为原料制备 C_{10}H_8 的合成路线(无机试剂任选):

_____。

2023 届高三开学摸底联考 广东卷

化学参考答案及评分意见

- 1.D 【解析】白酒的烧制是利用沸点不同进行分离,为蒸馏操作,故 A 正确;得铁化为铜,发生置换反应,应为湿法炼铜,可以用铁来冶炼铜,故 B 正确;黄泥具有吸附作用,可除杂质,可采用黄泥来吸附红糖中的色素,故 C 正确;丹砂烧之成水银,发生化学变化,生成汞,熔融成液态是物理变化,故 D 错误。
- 2.B 【解析】医用 75%酒精灭活新冠肺炎病毒利用其使蛋白质变性,而不是用其氧化性,A 项错误;根据过氧乙酸的结构简式 $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OOH}$,O 原子间存在非极性共价键,B 项正确;乙醚为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$,乙醇为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$,两者不是同分异构体,C 项错误;“84”消毒液有效成分为 NaClO ,加入浓盐酸易与 ClO^- 发生反应生成氯气,导致杀菌消毒效果减弱,D 项错误。
- 3.D 【解析】苯酚易溶于酒精,可以用酒精洗涤,故 A 正确;酸性溶液,能与氢氧化铜发生中和反应,故 B 正确;加入铁粉防氧化,加入硫酸防水解,故 C 正确;容量瓶不能用来溶解物质,故 D 错误。
- 4.C 【解析】海带中的碘元素以化合物形式存在,淀粉溶液检验的是碘单质,A 项错误;蛋白质遇浓硝酸显色,是蛋白质的性质,无法确定氮元素存在,B 项错误;明矾中的铝元素存在形式为 Al^{3+} ,向明矾溶液中滴加氢氧化钠溶液,先生成白色沉淀 $\text{Al}(\text{OH})_3$,继续滴加氢氧化钠溶液,白色沉淀 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解,现象明显,可以鉴别,C 项正确;KSCN 溶液检验 Fe^{3+} ,D 项错误。
- 5.B 【解析】核聚变是物理变化,无新物质产生,故 A 错误; ^3He 与 ^4He 是 He 元素的不同原子,互为同位素,故 B 正确;根据守恒可得, ^mX 是 ^1H , ^1H 的中子数是 0,故 C 错误; ^3He 与 ^4He 都是单原子分子,无共价键,故 D 错误。
- 6.A 【解析】用热的纯碱溶液去除餐具的油脂是因为纯碱水解呈碱性,油脂在碱性条件下易水解后溶于水被洗掉,A 项错误;铁护栏粉刷油漆,可隔绝空气使金属铁不易腐蚀,B 项正确;硝酸具有强氧化性,可与金属银反应,从而除去银镜,C 项正确;豆科植物可实现自然固氮,提供农作物使用的氮肥,D 项正确。
- 7.A 【解析】A 应该用坩埚灼烧菠菜,故 A 错误;溶解用烧杯,玻璃棒搅拌加速溶解,故 B 正确;过滤操作漏斗末端紧贴烧杯,用玻璃棒引流,故 C 正确; $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 遇到 Fe^{2+} 离子生成蓝色沉淀,故 D 正确。
- 8.C 【解析】根据信息可判断 X、Y、Z、Q、W 分别为 Na、Al、Cl、K、Br 五种元素,则原子半径 $\text{K} > \text{Br} > \text{Al} > \text{Cl}$,A 项错误;元素金属性 $\text{K} > \text{Na} > \text{Al}$,B 项错误; Cl_2 可从 NaBr 溶液中置换出单质溴,C 项正确;Y 与 Q 的最高价氧化物的水化物分别为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 KOH ,可以反应,D 项错误。
- 9.B 【解析】 Na_2O_2 在空气中久置后由淡黄色变为白色,是因为 Na_2O_2 与 H_2O 反应生成 NaOH ,进而转化为碳酸钠,A 项错误;沸水中加入饱和 FeCl_3 溶液至液体呈红褐色是制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,方程式正确,B 项正确;酸性高锰酸钾溶液与 SO_2 反应被还原为 Mn^{2+} ,方程式错误,C 项错误; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀硫酸反应生成单质硫和 SO_2 ,方程式错误,D 项错误。
- 10.B 【解析】用 FeCl_3 溶液吸收氯气后得到氯化铁,可在反应 II 中再利用,故 A 正确;反应 2 中氧化剂是次氯酸钠,还原剂是氯化铁,根据得失电子相等,氧化剂与还原剂物质的量之比是 3:2,故 B 错误;操作 1 和操作 2 都是过滤操作,故 C 正确; K_2FeO_4 具有强氧化性,具有消毒杀菌的作用,还原产物 Fe^{3+} 水解得到氢氧化铁胶体,吸附杂质净化水,故 D 正确。
- 11.C 【解析】由图可知 Pt 电极,氢气失电子成氢离子,发生氧化反应,为负极,故 A 错误;左极室反应 $\text{NO} + 3\text{e}^- + 4\text{H}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$,消耗了氯离子,同时消耗了 H^+ ,消耗的氢离子比氯离子多,右极室产生氢离子,所以离子交换膜应是阳离子交换膜,允许氢离子从右室到左室通过,而不允许氯离子通过,随着反应进行,左极室的盐酸浓度不断减少,故 B 错误;左极室盐酸浓度减少,pH 增大,故 C 正确;每生成 1 mol 盐酸羟胺电路中转移 3 mol e^- ,故 D 错误。
- 12.C 【解析】戊烷和 2-甲基丁烷的分子式相同,均为 C_5H_{12} ,戊烷燃烧热为 $-3506.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,2-甲基丁烷燃烧热为 $-3504.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,即戊烷比 2-甲基丁烷能量高 2.0 kJ/mol,A 项正确;28~36 °C 时,2-甲基丁烷为气体,戊烷为液体,升高温度时产物 2-甲基丁烷气化离开体系,平衡正向移动,B 项正确;36~150 °C 时,戊烷平衡转化率减小,平衡逆向进行,反应平衡常数减小,C 项错误;150 °C 时,反应物和产物均为气体且系数相等,增大压强,平衡不受影响,戊烷的平衡转化率基本不变,D 项正确。
- 13.A 【解析】用 FeCl_3 溶液腐蚀覆在绝缘板上的铜箔以制造印刷电路板,利用的是 Fe^{3+} 氧化单质铜,与铜箔具有良好的导电性不具有因果关系,A 项符合题意;光洁的铜丝灼烧变黑趁热伸入无水乙醇中又变红,发生的反应为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$,乙醇体现还原性,还原氧化铜,B 项不符合题意;浓硫酸、浓硝酸常温下使铁钝化,生成致密的四氧化三铁,故常温下浓硫酸、浓硝酸可盛放在铁制容器中,C 项不符合题意;氯化铵与氢氧化钠反应方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,加热时氨气

逸出,遇湿润的红色石蕊试纸变蓝,D项不符合题意。

14.D 【解析】铜与浓硝酸反应生成 NO_2 ,离子方程式为 $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,故 A 错误;稀硝酸遇铜片产生气体为无色,该气体遇到空气变为红棕色,B项错误;通过对比实验,向溶液中加入适量硝酸铜,无明显现象,说明硝酸铜对该反应没有催化作用,故 C 错误;通过控制变量,蓝色溶液 B 中加水稀释后硝酸浓度为 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硝酸,与初始稀硝酸反应进行对比,反应速率快,只能考虑为溶解的 NO_2 或新生成的 HNO_2 起催化作用,故 D 正确。

15.D 【解析】a 极室应为 Fe^{2+} 放电生成 Fe^{3+} ,电极反应式为 $\text{Fe}^{2+} - e^- \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$;反应池中: $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+$,故电极 a 为阳极,故 A 正确;进入电解池的溶质为 FeCl_2 和 HCl ,故 B 正确;b 极室生成 H_2 ,发生反应 $2\text{H}^+ + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow$,a 极室 H^+ 进入 b 极室,故 C 正确;由电子守恒得,1 mol H_2 对应 1 mol S,所以生成 5.6 L H_2 (标准状况),理论上在反应池中生成 0.25 mol S 沉淀,故 D 错误。

16.B 【解析】根据题意, H_3RCl_2 不能完全电离, $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{RCl}_2$ 的水溶液稀释 10 倍后浓度为 $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} > 3$,A 错误; H_3RCl_2 是赖氨酸的盐酸盐,通过电离呈酸性,抑制水的电离,水的电离程度减小,B 正确; H_3RCl_2 水溶液中还存在 H_2R^+ ,电荷守恒关系应为 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{R}^-) = 2c(\text{H}_3\text{R}^{2+}) + c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{R}^+)$,C 错误;根据 K_a 与 K_3 的表达式可得 $K_a \cdot K_3 = K_w$,常温下 $K_w = 10^{-14}$,D 错误。

17.(15分)

(1)三颈烧瓶(1分) 平衡压强,保证溶液顺利滴下(2分)

(2)排尽装置内的空气防止 Fe^{2+} 被氧化(2分)

(3)观察浓硫酸中气泡均匀产生(2分) 吸收反应生成的水,促进二茂铁生成(2分)

(4)避免反应过快放出大量热导致二茂铁升华(2分)

(5)ac(2分)

(6)50%(2分)

【解析】(1)根据 C 的结构特点可知其为三颈烧瓶,仪器 A 支管可以使容器上下相通,起到平衡压强,保证溶液顺利滴下的作用。

(2) Fe^{2+} 易被空气中氧气氧化,通入氮气排尽装置中空气,防止实验过程中亚铁离子被氧化。

(3)为使氮气均匀通入,可通过观察浓硫酸中产生气泡的速度,调节通氮气的速率来实现;由题干信息知反应需在隔绝水的环境下进行,结合反应原理知 KOH 的作用除了作为反应物,反应过程须隔绝水,还可以起到吸收生成的水的作用。

(4)反应放热,反应过快温度升高,易导致产物二茂铁升华造成损失。

(5)溶液中有 Cl^- 附着在沉淀表面,故可取最后一次洗涤液少量于试管中,滴加硝酸酸化的硝酸银溶液观察是否有沉淀生成,来判断沉淀是否洗净;根据电荷守恒,测量 H^+ 浓度也可判断是否洗涤干净。

(6)2.6 g $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 的物质的量为 0.013 mol,1.65 mL 环戊二烯的物质的量为 0.02 mol,根据反应原理可知环戊二烯的量不足,故根据环戊二烯计算二茂铁的产量为 $\frac{1.65 \text{ mL} \times 0.8 \text{ g/cm}^3}{66 \text{ g/mol}} \times \frac{1}{2} \times 186 \text{ g/mol} = 1.86 \text{ g}$,则产率 = $\frac{0.93 \text{ g}}{1.86 \text{ g}} \times 100\% = 50\%$ 。

18.(15分)

(1)提高浸取温度或搅拌(1分)

(2)磷酸根过量,可以减少铁的其他形式的沉淀,提高 FePO_4 的纯度(2分)

将 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} (2分)

(3)pH 偏大时,会生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,使制备的 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 质量较差(2分)

$2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+$ (2分)

(4) ≤ 2.78 (2分)

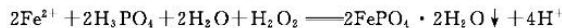
(5) $\frac{3}{16}$ (2分) 13 : 3 (2分)

【解析】(1)提高副产物硫酸亚铁浸取速率,即增大反应速率,可从影响反应速率的因素角度考虑,即增大浓度、升高温度、增大接触面积等,可选择提高浸取温度或搅拌。

(2)根据加入物质的物质的量比值可知磷酸根过量,可以减少铁的其他形式的沉淀,提高 FePO_4 的纯度;由流程知加入碳酸锂和聚丙烯后生成磷酸亚铁锂,铁元素价态降低,故加入聚丙烯的作用是将 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} 。

开学摸底联考 广东卷 化学答案 第 2 页(共 5 页)

(3)酸性条件下过氧化氢将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , Fe^{3+} 易水解, pH 过大时主要生成氢氧化铁沉淀, 产品质量较差。由流程图知, 向滤液 2 中加入磷酸、双氧水与 Fe^{2+} 发生氧化还原反应生成磷酸铁晶体, 反应的离子方程式为



(4) Fe^{3+} 完全沉淀且不生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 即 Fe^{3+} 浓度 $\leq 10^{-5}$ mol/L, 同时满足 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 K_{sp} , 所以

$$c(\text{OH}^-) = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]}{c(\text{Fe}^{3+})}} = \sqrt[3]{\frac{2.16 \times 10^{-39}}{10^{-5}}} = 0.6 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c(\text{H}^+) = \frac{K_w}{c(\text{OH}^-)} = \frac{1 \times 10^{-14}}{0.6 \times 10^{-11}} = 1.67 \times 10^{-3}, \text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = 2.78, \text{故 } \text{pH} \leq 2.78.$$

(5)由题干可知, LiFePO_4 的晶胞中, Fe 存在于由 O 构成的正八面体内部, P 存在于由 O 构成的正四面体内部; 再分析题干中给出的 (a)、(b) 和 (c) 三个不同物质的晶胞结构示意图, 对比 (a) 和 (c) 的差异可知, (a) 图所示的 LiFePO_4 的晶胞中, 小球表示的即为 Li^+ , 其位于晶胞的 8 个顶点, 4 个侧面面心以及上下底面各自的相对的两条棱心处, 经计算一个晶胞中 Li^+ 的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 4 \times$

$\frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4} = 4$ 个, 进一步分析 (a) 图所示的 LiFePO_4 的晶胞中, 八面体结构和四面体结构的数目均为 4, 即晶胞中含 Fe 和 P 的数目均为 4; 考虑到化学式为 LiFePO_4 , 并且一个晶胞中含有的 Li^+ , Fe 和 P 的数目均为 4, 所以一个晶胞中含有 4 个 LiFePO_4 单元。

对比 (a) 和 (b) 两个晶胞结构示意图可知, $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 相比于 LiFePO_4 缺失一个面心的 Li^+ 以及一个棱心的 Li^+ ; 结合上一个空的分析可知, LiFePO_4 晶胞的化学式为 $\text{Li}_4\text{Fe}_4\text{P}_4\text{O}_{16}$, 那么 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 晶胞的化学式为 $\text{Li}_{3.25}\text{Fe}_4\text{P}_4\text{O}_{16}$, 所以有 $1-x = \frac{3.25}{4}$ 即 $x =$

$$\frac{3}{16}. \text{结合上一个空计算的结果可知, } \text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 \text{ 即 } \text{Li}_{\frac{13}{16}}\text{FePO}_4; \text{ 假设 } \text{Fe}^{2+} \text{ 和 } \text{Fe}^{3+} \text{ 数目分别为 } x \text{ 和 } y, \text{ 则列方程组: } x+y = \frac{13}{16} +$$

$$2x+3y+5=4 \times 2, \text{ 解得 } x = \frac{13}{16}, y = \frac{3}{16}, \text{ 则 } \text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 \text{ 中 } n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{Fe}^{3+}) = \frac{13}{16} : \frac{3}{16} = 13 : 3.$$

19. (12 分)

(1) 969 (2 分)

(2) 0.01 mol (2 分) 9 (2 分) 大于 (2 分)

(3) 减小 (2 分) K_p 减小对 v 的降低大于 k 增大对 v 的提高 (2 分)

【解析】(1) $\Delta H =$ 反应物的总键能 - 生成物的总键能 $= 2 \times 750 + 436 - a - 2 \times 463 = 41.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求得 $a = 969 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 823 K 时, 将 0.1 mol H_2 和 0.2 mol CO_2 充入密闭容器中, 发生反应 III, 平衡后容器内总压强为 50.66 kPa, 此时 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的体积分数为 0.2, 容器中进行的三个反应均为反应前后气体分子数保持不变的反应, 故气体总的物质的量始终为 0.3 mol, 列三段式如下:

	$\text{CO}_2(\text{g})$	$+$	$\text{H}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}(\text{g})$	$+$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
初	0.2		0.1		0		0
转	x		x		x		x
平	$0.2-x$		$0.1-x$		x		x

$$\text{则 } \frac{x}{0.3} = 0.2 \quad x = 0.06$$

此时反应: $K = \frac{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)} = \frac{0.06 \times 0.06}{0.04 \times 0.14} < 1$, 加入足量 $\text{CoO}(\text{s})$ 和 $\text{Co}(\text{s})$ 重新平衡后, $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.3 \times 0.2 \text{ mol} = 0.09 \text{ mol}$, 根

据氢元素守恒则得 $n(\text{H}_2) = 0.01 \text{ mol}$; 反应 II 的压强平衡常数 $K_{p2} = 0.09/0.01 = 9$,

对于反应 I $\text{CoO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

$$a \text{ mol} \qquad \qquad b \text{ mol}$$

$$\begin{cases} a+b=0.2 \text{ mol} \\ \frac{0.06 \times 0.06}{0.14 \times 0.04} = \frac{0.09 \times a}{0.01 \times b} \end{cases}$$

$$a = \frac{1}{75} \text{ mol}$$

$$b = \frac{14}{75} \text{ mol}$$

则 $K_p = 14$

则还原 $\text{CoO}(s)$ 为 $\text{Co}(s)$ 的倾向是 H_2 小于 CO 。

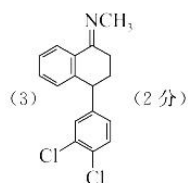
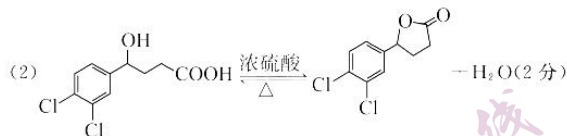
(3) 由题知该反应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动, 则 K_p 减小; $T > T_m$ 时, 升高温度, k 增大, K_p 减小, 根据反应速率方程:

$$v = k [c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O}) - \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}{K_p}]$$

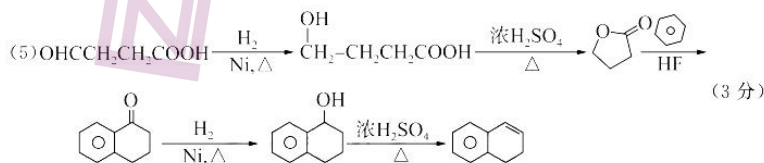
可知, k 值增大使 v 提高, K_p 减小使 v 降低, $T > T_m$ 时 v 逐渐减小的原因是 K_p 减小对 v 的降低大于 k 增大对 v 的提高。


20. (14 分)



(1) 邻二氯苯(2分) 取代反应(1分) 羰基(或酮羰基)、羧基(2分)

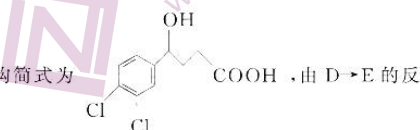


(4) 3(2分)



【解析】由 A 的分子式并结合信息②和 $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的反应可知, A 为 , 结合 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反应条件及 B 的分子式和 D 的结构简式可推


知 B 的结构简式为 , 结合信息①和 D 的结构简式可推知 C 的结构简式为 , 由 $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的反应条件

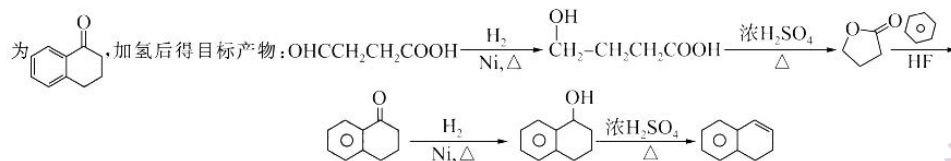
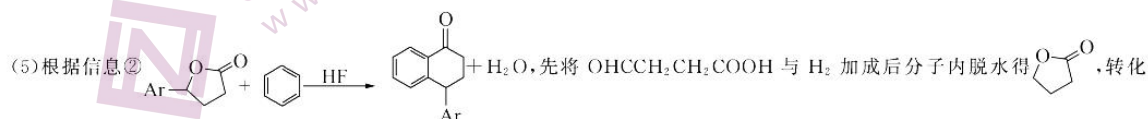
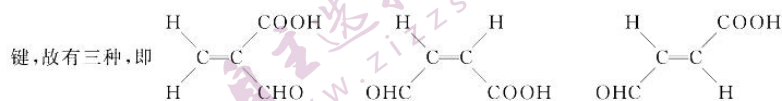
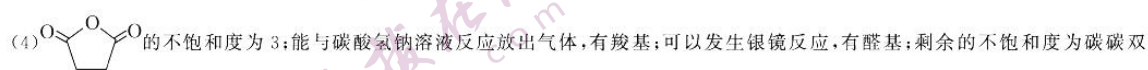
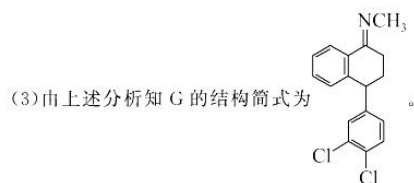
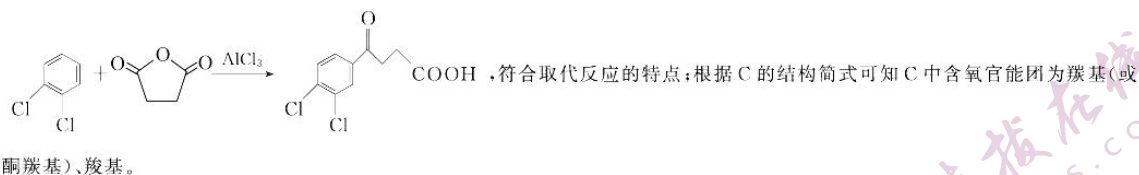
并结合 D 的结构简式和 C 的分子式可推知 $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 发生与 H_2 的加成反应, D 的结构简式为 , 由 $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 的反

应条件并结合 D 的结构简式和 E 的分子式可推知 $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 发生分子内的成环酯化反应, E 的结构简式为 , $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 发生

信息②反应得到 F, 由 $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的反应条件, $\text{G} \rightarrow \text{H}$ 的反应条件, 结合 G 的分子式和 H 的结构可推知 G 的结构简式为 , 据

此分析解题。

(1) 由分析知 B 的结构简式为 , 名称为邻二氯苯; 由分析可知 $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应为



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）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**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线