

2019年福建省泉州市高考化学二模试卷

一、选择题：本题共7小题，每小题6分，共78分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

1. (6分) 化学与人类生产、生活、社会可持续发展等密切相关。下列说法正确的是()

- A. 中国天眼FAST用到的碳化硅是一种新型的有机高分子材料
- B. 米酒保存不当会变酸，变酸的过程没有涉及氧化反应
- C. 适量摄入油脂，有助于人体吸收多种脂溶性的维生素和胡萝卜素
- D. 《格物粗谈》记载“红柿摘下未熟，每篮用木瓜三枚放入，得气即发，并无涩味。”文中的“气”是指氧气

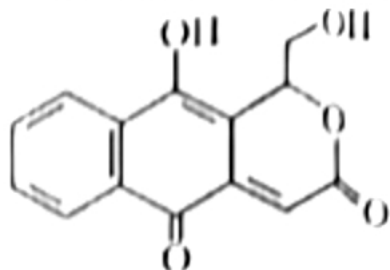
2. (6分) 以工业级氧化锌(含 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{3+} 等)为原料制备氧化锌的流程如下：



其中“氧化”加入 $KMnO_4$ ，是为了除去浸出中的 Fe^{2+} 和 Mn^{2+} ，下列有关说法错误的是()

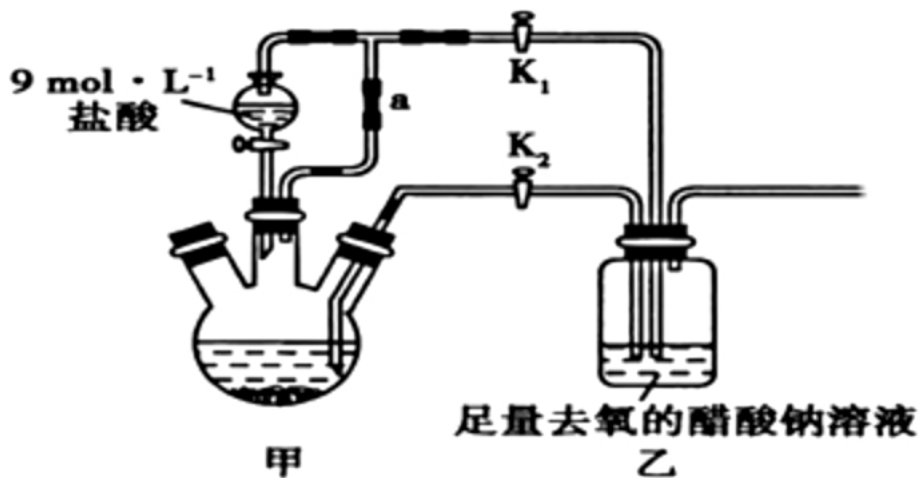
- A. 浸出时通过粉碎氧化锌提高了浸出率
- B. “氧化”生成的固体是 MnO_2 和 $Fe(OH)_3$
- C. “置换”加入锌粉是为了除去溶液中的 Cu^{2+} 、 Ni^{3+} 等
- D. “煅烧”操作用到的仪器玻璃棒、蒸发皿、泥三角

3. (6分) 某有机物的分子结构如图，有关该有机物的说法错误的是()



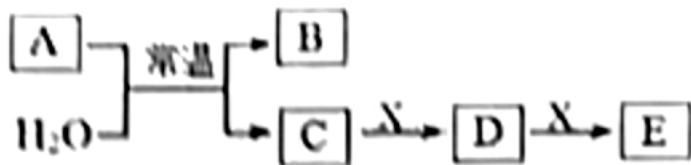
- A. 分子式为 $C_{14}H_{10}O_5$
- B. 苯环上的一氯取代物有4种
- C. 可以发生加成、氧化、酯化和水解反应
- D. 1mol该有机物可以消耗含2 mol NaOH溶质的溶液

4. (6分) 醋酸亚铬水合物($Cr(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$)易被 O_2 氧化，不溶于水，微溶于乙醇。其制备装置如图，向三颈烧瓶中依次加入过量锌粒、适量 $CrCl_3$ 溶液。下列说法错误的是()



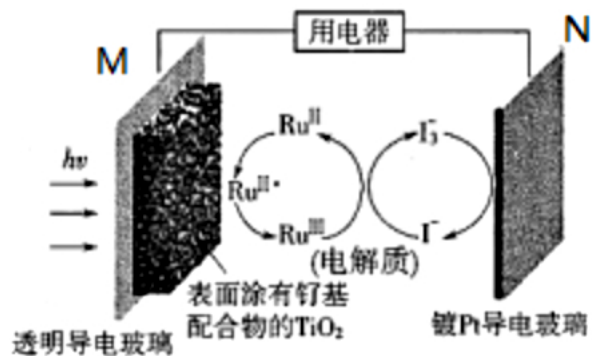
- A. 甲中发生的反应： $Zn + 2Cr^{3+} = Zn^{2+} + 2Cr^{2+}$ 、 $Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2 \uparrow$
- B. 实验操作：先关闭 K_1 打开 K_2 ，再关闭 K_2 打开 K_1
- C. 乙中产品需快速过滤、洗涤和干燥，洗涤时可用无水乙醇除去水分
- D. 该实验缺少防止 O_2 进入乙的装置

5. (6分) A、B是短周期元素 m 、 n 组成的常见二元化合物(原子序数 $m < n$)，常温下均为气体。X是一种能被磁铁吸引的金属单质，C、D、E为化合物。上述物质的转化关系如图所示。下列说法错误的是()



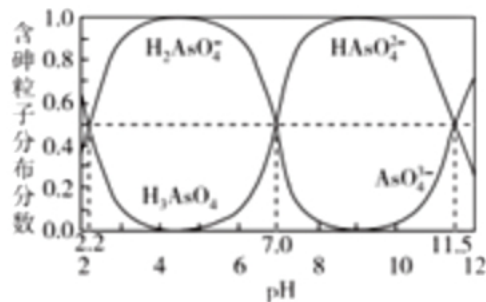
- A. 元素的非金属性 $m < n$ B. 常温下C的浓溶液能溶解X C. B可通过化合反应生成A
- D. $D \rightarrow E$ 的离子方程式为： $2X^{3+} + X = 3X^{2+}$

6. (6分) 一种新型的太阳能电池的示意图(Ⅱ、Ⅲ表示元素化合价)如图，下列说法错误的是()



- A. 电子由M极经导线流向N极 B. 光照的作用是使 Ru^{II} 转化为 Ru^{II*} (激发态)
- C. M极的电极反应式： $Ru^{II} - e^- = Ru^{III}$ D. N极消耗 $1 mol I_3^-$ 时，转移的电子数为 $3N_A$

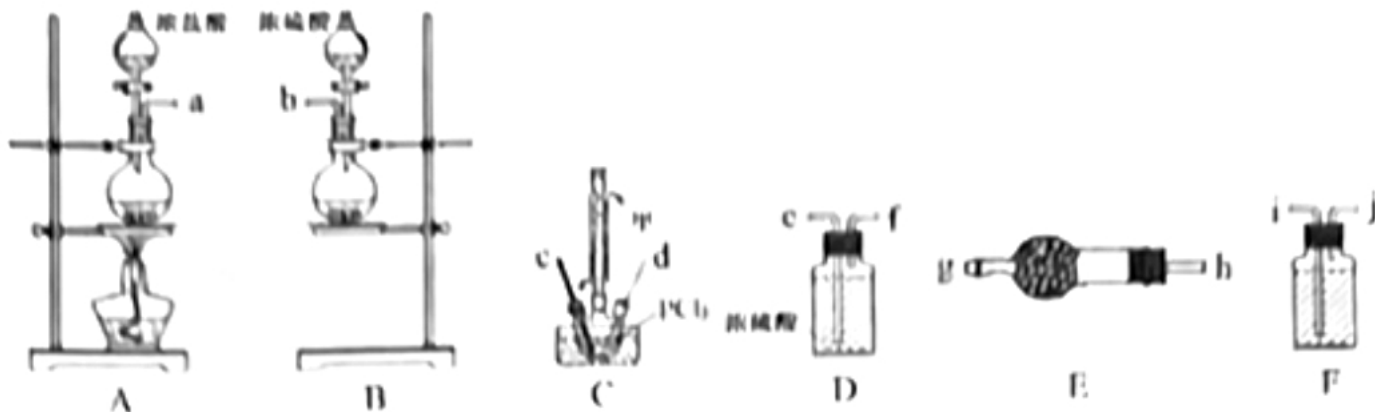
7. (6分) 用NaOH溶液滴定 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_3\text{AsO}_4$ 溶液, 含砷的各粒子的分布分数与pH的关系如图所示, 下列说法正确的是()



- A. 以酚酞为指示剂, 颜色突变时的主要反应是: $\text{OH}^- + \text{H}_2\text{AsO}_4^{2-} = \text{HAsO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 B. H_3AsO_4 的电离平衡常数 $K_{a1} = 1 \times 10^{-7} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 C. Na_2HAsO_4 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HAsO}_4^{2-}) > c(\text{H}^+) > c(\text{AsO}_4^{3-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}_2\text{AsO}_4^{2-})$
 D. 滴定到 $\text{pH}=7$ 时, $c(\text{H}_3\text{AsO}_4) + c(\text{H}_2\text{AsO}_4^{2-}) + c(\text{HAsO}_4^{2-}) + c(\text{AsO}_4^{3-}) = 0.1 \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

二、非选择题

1. (15分) 某兴趣小组在实验室模拟反应 $\text{PCl}_3 + \text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{60-65^\circ\text{C}} \text{POCl}_3 + \text{SOCl}_2$ 制备重要的化工原料 POCl_3



已知: PCl_3 熔点 -93.6°C , 沸点 76.1°C , 遇水极易水解, 易与 O_2 反应;

POCl_3 熔点 1.25°C , 沸点 105.8°C , 遇水强烈水解, 能溶于 PCl_3

- (1) 装置A中发生反应的离子方程式是 _____
 (2) 以上各仪器接口的连接顺序是 $a \rightarrow$ _____ \rightarrow _____ \rightarrow _____ \rightarrow _____ $\rightarrow c$, $d \leftarrow g \leftarrow h \leftarrow b$, 装置E、F中所装的试剂分别是 _____, _____
 (3) 装置C制备 POCl_3 。
 ① 仪器甲的作用是 _____
 ② 反应温度控制在 $60-65^\circ\text{C}$, 其原因是 _____
 ③ SOCl_2 发生水解反应的化学方程式是 _____
 (4) 产品含杂质 PCl_3 , 通过佛尔哈德法可测定 POCl_3 的含量: 称取 1.519g 样品在碘量瓶中完全水解, 将水解液配制成 100mL , 取 10.00mL 于锥形瓶中, 加入 $0.2500\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液 22.00mL , 再加少许硝基苯, 用力振荡, 使沉淀被有机物覆盖。加入 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 指示剂, 用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KSCN 溶液滴定过量的 AgNO_3 至终点, 做平行实验, 平均消耗 KSCN 溶液 25.00mL

[已知： $K_{sp}(AgCl)=3.2\times 10^{-10}mol^2\cdot L^{-2}$ ， $K_{sp}(AgSCN)=2\times 10^{-12}mol^2\cdot L^{-2}$]

①将水解液配成100mL，需用的玻璃仪器除了玻璃棒、烧杯外，还有_____

②若无硝基苯覆盖沉淀表面，测定溶液C的物质的量将_____ (填“偏大”、“偏小”、“无影响”)

③ $POCl_3$ 的物质的量分数为_____

[已知： $M(POCl_3)=137.5g\cdot mol^{-1}$ ， $M(POCl_2)=153.5g\cdot mol^{-1}$]

2. (14分) 锂辉石(主要成分 $Li_2O\cdot Al_2O_3\cdot 4SiO_2$ ，含杂质 MgO 、 Fe_2O_3)制备 Li_2CO_3 的一种工艺流程如图



相关金属离子 $[c(M^{n+})=0.1mol\cdot L^{-1}]$ 形成氢氧化物沉淀的pH范围如下：

金属离子	Fe^{3+}	Mg^{2+}	Al^{3+}
开始沉淀的pH	2.2	9.6	4.1
沉淀完全的pH	3.5	11.6	5.0

回答下列问题：

(1)“焙烧”时，锂辉石与浓硫酸发生的主要反应为

(2)“水浸”时，用 $CaCO_3$ 调节pH=5，滤渣I为_____

(3)“除杂”时，添加试剂①②的顺序不能颠倒，理由是_____

(4)“操作a”是_____

(5)已知 Li_2CO_3 的溶解度($g\cdot L^{-1}$)如下表。“沉锂”后得到 Li_2CO_3 固体需要趁热过滤的理由是

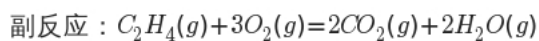
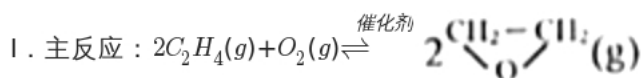
_____，该过程可得的副产品是_____

温度/ $^{\circ}C$	0	10	20	30	40	50	60	80	100
Li_2CO_3	1.54	1.43	1.33	1.25	1.17	1.08	1.01	0.85	0.72

(6)由 Li_2CO_3 、 $H_2C_2O_4$ 和 $FePO_4$ ，高温制备电极材料 $LiFePO_4$ ，反应的化学方程式为

_____。

3. (14分) 工业上常常利用乙烯氧化法来生产环氧乙烷 $\begin{matrix} \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ & \diagdown & / \\ & \text{O} & \end{matrix}$ 。



II. 反应中的能量变化如图1所示

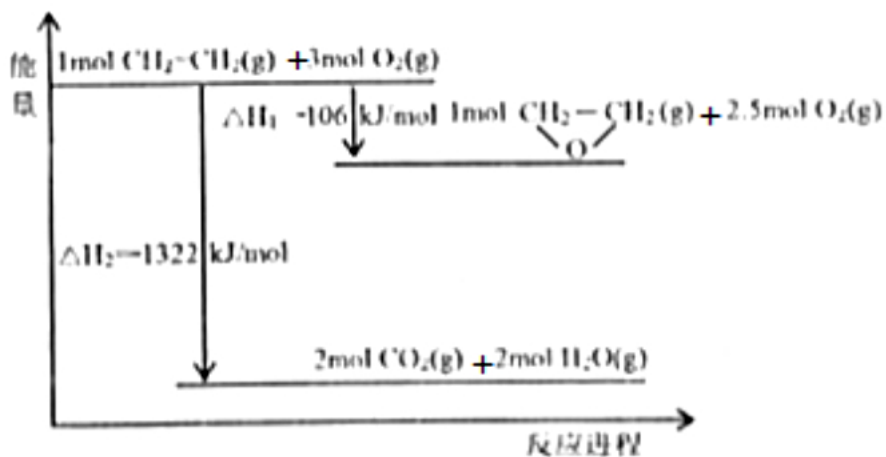


图 1

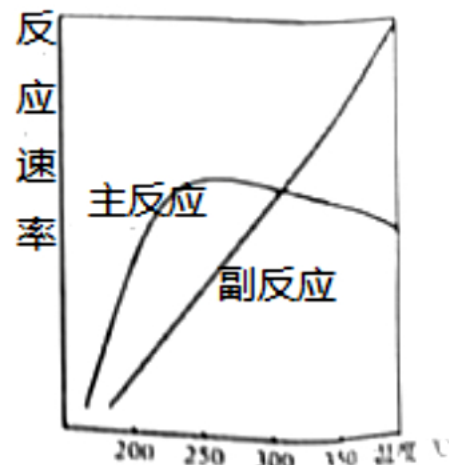
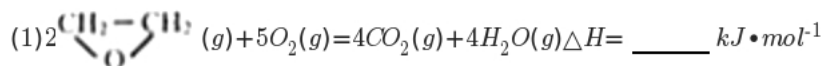


图 2



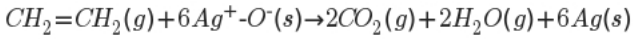
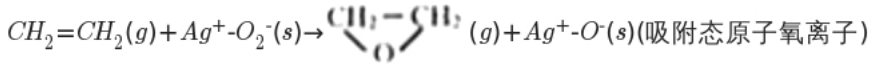
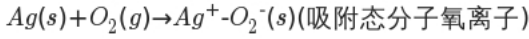
(2) 乙烯氧化法中反应温度与反应速率的关系如图2所示，最佳反应温度应为 _____

A. 200°C B. 240°C C. 300°C D. 350°C

随温度的升高，主反应速率先增大后减小。速率减小可能的原因是

(3)主反应的平衡常数表达式 $K=$ _____

(4)工业生产中，使用 Ag 作为该反应催化剂，反应过程如下



①根据上述反应过程，理论上 $1mol$ 乙烯参与反应最多可以得到 _____ mol 环氧乙烷。

②为了加快主反应速率(且对副反应影响较小)，显著提高环氧乙烷生产效率，所采取的措施是 _____

A. 增大体系压强

B. 升高温度

C. 加入抑制剂 $X(X+Ag^+-O_2^-\rightarrow Ag+XO_2)$ D. 加入抑制剂 $Y(Y+Ag^+-O^-\rightarrow Ag+YO)$

(5)副反应可以设计成燃料电池，若用稀硫酸做电解质溶液，负极的电极反应式为 _____。

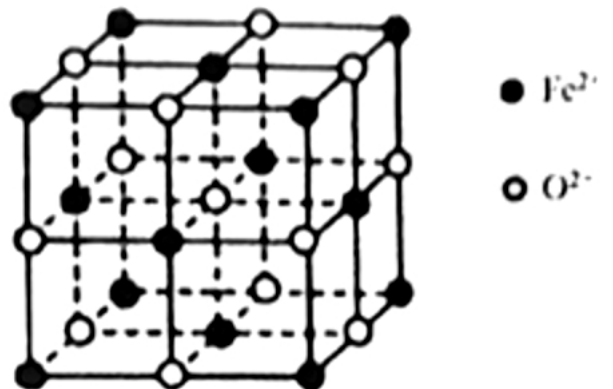
4. (15分) Fe 、 Ni 均为VIII族元素，与 C 、 N 、 O 、 P 等组成的化合物有广泛的用途。回答下列问题：

(1)基态 Ni^{2+} 的价层电子排布图(轨道表达式)为 _____，

C 、 N 、 O 的第一电离能从小到大的顺序为 _____

(2) N 、 P 可形成一些复杂离子，如 $(CH_3)_3NH^+$ 、 NO_2^+ 、 PCl_6^- 等。

① $(CH_3)_3NH^+$ 中 N 原子的杂化类型为 _____， NO_2^+ 的空间构型是 _____



② PCl_5 是一种白色固体，在加压下于 148°C 时液化，形成一种能导电的熔体。熔体能导电的原因是

(3) Fe 、 Ni 易与 CO (CO 与 N_2 互为等电子体) 形成配合物， $Fe(CO)_5$ 中 σ 键与 π 键个数比为 _____ $Ni(CO)_4$ 熔点 -25°C ，沸点 43°C 不溶于水，溶于乙醇、苯等有机溶剂， $Ni(CO)_4$ 属于 _____ 晶体

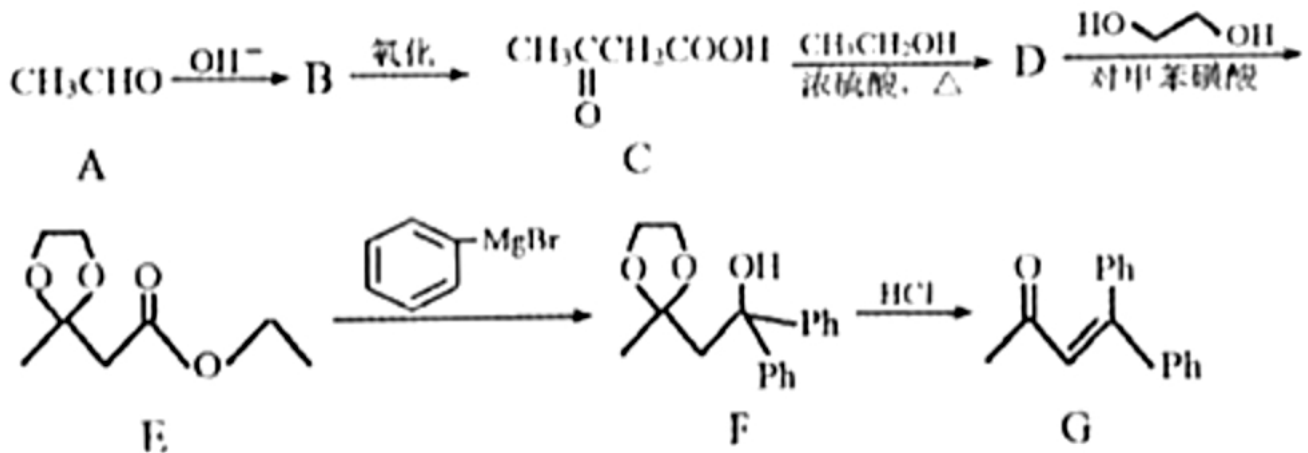
(4) FeO 、 NiO 的晶体类型与结构和 $NaCl$ 相同。

① 熔点 FeO _____ NiO (填 >、< 或 =)

② FeO 晶胞如图， Fe^{2+} 的配位数为 _____

③ FeO 在氧气中加热，部分 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} ，晶体结构产生铁离子缺位的缺陷，其组成变为 Fe_xO ($x < 1$)，测得晶胞边长为 $a\text{cm}$ ，密度为 $\rho\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，则 $x =$ _____。

5. 某有机物 (G) 的合成路线如图：



已知：① $-Ph$ 代表苯基



(1) B分子中官能团的名称为 _____

(2) 写出 C→D 反应的化学方程式 _____

(3) 下列有关 G 的说法正确的是 _____

a. 可以发生银镜反应

b. 一氯代物共有 5 种

c. 1 mol G 与氢气完全反应，共消耗 2 mol H₂

d. 可以发生氧化反应

(4) 合成路线中步骤 D→E 的主要作用 _____

(5) 符合下列条件的 D 的同分异构体数目有 _____ 种

① 可以与 NaHCO₃ 溶液反应生成气体

② 可以与新制 Cu(OH)₂ 悬浊液反应生成砖红色沉淀

其中核磁共振氢谱有四组峰，且峰面积之比为 6 : 2 : 1 : 1 的结构简式为

_____ (任写一种)。

(6) 以乙醇和乙酸乙酯为原料，其他无机试剂任选，写出合成 $\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_2\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_2\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的路线图

。

2019年福建省泉州市高考化学二模试卷（答案）

一、选择题：本题共7小题，每小题6分，共78分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

1. 解：A. 碳化硅为无机物，不是有机高分子化合物，故A错误；

B. 乙醇被氧化生成乙酸，属于氧化反应，故B错误；

C. 油脂中含有多种脂溶性维生素，是水果和蔬菜中所没有的，故摄入油脂有助于人体吸收脂溶性维生素，故C正确；

D. 《格物粗谈》记载“红柿摘下未熟，每篮用木瓜三枚放入，得气即发，并无涩味。”文中的“气”是指乙烯，故D错误；

故选：C。

2. 解：A. 浸出时通过粉碎氧化锌，增大固体接触面积，提高了浸出率，故A正确；

B. “氧化”加入 $KMnO_4$ ，是为了除去浸出中的 Fe^{2+} 和 Mn^{2+} ，生成的固体是 MnO_2 和 $Fe(OH)_3$ ，故B正确；

C. Zn具有还原性，“置换”加入锌粉是为了除去溶液中的 Cu^{2+} 、 Ni^{3+} 等，故C正确；

D. “煅烧”操作用到的仪器为坩埚、泥三角、三角架、酒精灯，故D错误；

故选：D。

3. 解：A. 根据结构简式确定分子式为 $C_{14}H_{10}O_5$ ，故A正确；

B. 苯环结构不对称，所以苯环上有4种氢原子，则其一氯代物有4种，故B正确；

C. 苯环和碳碳双键及羰基能发生加成反应，碳碳双键能发生氧化反应，羟基能发生酯化反应，酯基能发生水解反应，故C正确；

B. 酯基水解生成的羧基能和 $NaOH$ 反应，则 $1mol$ 该有机物最多可以消耗 $1molNaOH$ ，故D错误；

故选：D。

4. 解：A、装置甲中制备出二价的铬离子，在装置甲中，要放入足够多的锌粒，一是还原三价铬，二是用来产生氢气排除装置内的空气，反应为： $Zn+2Cr^{3+}=Zn^{2+}+2Cr^{2+}$ 、 $Zn+2H^+=Zn^{2+}+H_2\uparrow$ ，故A正确；

B、反应开始前，应该先打开 K_1 让氢气充满整个装置，然后再关闭 K_1 ，打开 K_2 ，利用生成的氢气将装置甲中的二价铬离子压入装置乙中，跟醋酸钠反应生成醋酸亚铬水合物，故B错误；

C、已知：醋酸亚铬水合物 $(Cr(CH_3COO)_3)_2 \cdot 2H_2O$ 易被 O_2 氧化，不溶于水，微溶于乙醇，为防止其被氧化，乙中产品需快速过滤、洗涤和干燥，洗涤时可用无水乙醇除去水分，故C正确；

D、醋酸亚铬水合物 $(Cr(CH_3COO)_3)_2 \cdot 2H_2O$ 易被 O_2 氧化，乙后应连接装置防止空气进入装置乙，故D正确；

故选：B。

5. 解：根据分析可知：A为 NO_2 ，B为 NO ，C为 HNO_3 ，D为硝酸铁，E为硝酸亚铁，m为N，n为O元素。

A. 同一周期从左向右非金属性逐渐增强，则非金属性 $m < n$ ，故A正确；

B. 常温下浓硝酸与铁发生钝化现象，阻止了反应的继续进行，则无法溶解铁，故B错误；

C. NO 与氧气发生化合反应生成二氧化氮，故C正确；

D. $D \rightarrow E$ 为硝酸铁与Fe生成硝酸亚铁的反应，该反应的离子方程式为： $2Fe^{3+} + Fe = 3Fe^{2+}$ ，故D正确；

故选：B。

6. 解：A. M电极上 Ru^{II} 生成 Ru^{III} ，说明该电极上失电子发生氧化反应，为负极，则N为正极，电子从负极M沿导线流向正极N，故A正确；

B. 吸收能量转化为激发态，所以光照的作用是使 Ru^{II} 转化为 Ru^{II*} (激发态)，故B正确；

C. M电极上 Ru^{II} 生成 Ru^{III} ，说明该电极上失电子发生氧化反应，电极反应式为 $Ru^{II} - e^- = Ru^{III}$ ，故C正确；

D. 正极反应式为 $I_3^- + e^- = 3I^-$ ，则N电极消耗 $1mol I_3^-$ 时，转移的电子数为 N_A ，故D错误；

故选：D。

7. 解：A. 酚酞变色范围是8.2~10，为碱性范围，根据图象，该范围内 $H_2AsO_4^-$ 浓度降低， HAO_4^{2-} 浓度升高，所以以酚酞为指示剂，用NaOH溶液滴定到终点时发生的主要反应为 $OH^- + H_2AsO_4^- = HAO_4^{2-} + H_2O$ ，故A正确；

B. H_3AsO_4 第一步电离方程式为 $H_3AsO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2AsO_4^-$ ， $K_{a1} = \frac{c(H^+) \cdot c(H_2AsO_4^-)}{c(H_3AsO_4)}$ ，由图可知当 $H_2AsO_4^-$ 与 H_3AsO_4 相等时 $pH = 2.2$ ，即 $c(H^+) = 10^{-2.2} mol/L$ ，则 $K_{a1} = c(H^+) = 10^{-2.2}$ ，故B错误；

C. 由图可知， Na_2HAsO_4 溶液中 $pH \approx 9$ ，则酸式盐 Na_2HAsO_4 的水解程度大于电离程度，结合水的电离有离子浓度关系为 $c(Na^+) > c(HAsO_4^{2-}) > c(OH^-) > c(H_2AsO_4^-) > c(H^+) > c(AsO_4^{3-})$ ，故C错误；

D. H_3AsO_4 属于弱酸，起始时含砷的各粒子浓度之和为 $0.1 mol \cdot L^{-1}$ ，随着NaOH溶液的加入，含砷各粒子的物质的量之和不变，但溶液的总体积增大，导致含砷的各粒子浓度之和减小，即滴定到 $pH = 7$ 时，

$c(H_3AsO_4) + c(H_2AsO_4^-) + c(HAsO_4^{2-}) + c(AsO_4^{3-}) < 0.1 mol \cdot L^{-1}$ ，故D错误；

故选：A。

二、非选择题

1. 解：(1)A用于制备氯气，发生反应的离子方程式为 $4H^+ + 2Cl^- + MnO_2 \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ ，

故答案为： $4H^+ + 2Cl^- + MnO_2 \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ ；

(2)由以上分析可知连接顺序为 $a \rightarrow i \rightarrow j \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow c$ ， $d \leftarrow g \leftarrow h \leftarrow b$ ，E应盛放固体干燥剂，可为无水 $CaCl_2$ 或 P_2O_5 或硅胶，F用于除去氯气中的氯化氢，可用饱和食盐水（或饱和NaCl溶液），

故答案为： i ； j ； e ； f ；无水 $CaCl_2$ 或 P_2O_5 或硅胶；饱和食盐水（或饱和NaCl溶液）；

(3)①甲为冷凝管，可进行冷凝回流 PCl_3 ，提高产率，并起到导气作用，故答案为：冷凝回流 PCl_3 ，提高产率；导气；

②B中反应温度控制在 $60 \sim 65^\circ C$ ，因为温度过高， PCl_3 、 SO_2 会大量挥发，导致产量降低，温度过低，反应速率会变慢；

故答案为：温度太低，反应速率太慢，温度太高 PCl_3 、 $POCl_3$ 挥发；

③ $SOCl_2$ 发生水解反应生成二氧化硫和盐酸，化学方程式是 $SOCl_2 + H_2O = SO_2 \uparrow + 2HCl$ （或 $SOCl_2 + H_2O = H_2SO_3 + 2HCl$ ）

），故答案为： $SOCl_2 + H_2O = SO_2 \uparrow + 2HCl$ （或 $SOCl_2 + H_2O = H_2SO_3 + 2HCl$ ）；

(4)①配制100mL溶液，除了玻璃棒、烧杯外，还有100mL容量瓶以及胶头滴管，故答案为：100mL容量瓶、胶头滴管；
 ②基苯难溶于水，生成AgCl沉淀用硝基苯覆盖沉淀可防止在滴加KSCN溶液时AgCl沉淀转化为AgSCN沉淀，否则导致溶液C的物质的量偏小，

故答案为：偏小；

$$\textcircled{3} n_{\text{过量}}(\text{AgNO}_3) = 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 25 \times 10^{-3} \text{ L} = 0.0025 \text{ mol},$$

$$\text{沉淀 } 10.00 \text{ mL 溶液中 } \text{Cl}^- \text{ 消耗的 } \text{AgNO}_3 \text{ 的物质的量为: } 0.2500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 22 \times 10^{-3} \text{ L} - 0.0025 \text{ mol} = 0.003 \text{ mol},$$

$$n(\text{Cl}^-) = 0.003 \text{ mol},$$

$$\text{故样品中 } n(\text{PCl}_3) + n(\text{POCl}_3) = \frac{0.003 \text{ mol}}{3} \times \frac{100}{10} = 0.01 \text{ mol},$$

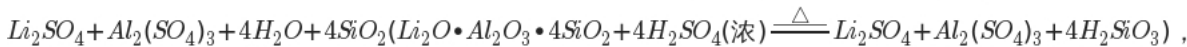
$$\text{且 } 137.5n(\text{PCl}_3) + 153.5n(\text{POCl}_3) = 1.519 \text{ g},$$

$$\text{则 } n(\text{POCl}_3) = 0.009 \text{ mol},$$

$$\text{产品中 } \text{POCl}_3 \text{ 的百分含量为: } \frac{0.009 \text{ mol} \times 153.5 \text{ g/mol}}{1.519 \text{ g}} \times 100 = 90\%;$$

故答案为：90%。

2. 解：(1)“焙烧”时，锂辉石与浓硫酸发生的主要反应为 $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta}$



故答案为： $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{SiO}_2(\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{SiO}_3);$

(2)由表中数据可知，用CaCO₃调节pH=5，滤渣I为Fe(OH)₃、Al(OH)₃，故答案为：Fe(OH)₃、Al(OH)₃；

(3)加入石灰乳可除去其中的Fe³⁺和Mg²⁺，再加入Na₂CO₃溶液可除去Ca²⁺。此时溶液中的离子主要有Li⁺、Na⁺、SO₄²⁻，如果顺序颠倒，Ca²⁺未除干净，

故答案为：如果顺序颠倒，Ca²⁺未除干净；

(4)操作a得到20%的硫酸锂溶液，则应进行蒸发浓缩，故答案为：蒸发浓缩；

(5)由表中数据可知温度高，Li₂CO₃溶解度小，趁热过滤减小Li₂CO₃产品的损耗，得到的副产品为硫酸钠，

故答案为：温度高，Li₂CO₃溶解度小，趁热过滤减小Li₂CO₃产品的损耗；Na₂SO₄；

(6)由Li₂CO₃、H₂C₂O₄和FePO₄，高温制备电极材料LiFePO₄，反应的化学方程式为 $\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{FePO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 \uparrow,$

故答案为： $\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{FePO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 \uparrow.$

3. 解：(1)根据题目已知信息中的反应能量变化图象，利用盖斯定律可得： $\Delta H =$

$$(-1322 \text{ kJ/mol} + 106 \text{ kJ/mol}) \times 2 = -2432 \text{ kJ/mol}, \text{ 故答案为: } -2432;$$

(2)从关系图可知主反应的速率随着温度的升高先增大后减小，副反应的速率随着温度的升高一直增大，当温度为240℃时主反应的速率最高，因此选择的最佳温度为240℃，温度升高不利于主反应的进行，有利于乙烯的燃烧，因此主反应速率减小的原因是温度升高副反应占主导作用(乙烯燃烧)，故答案为：B；温度太高使催化剂失去活性或温度升高副反应占主导作用或 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + 6 \text{ Ag}^+ \cdot \text{O}^-(\text{s}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 6 \text{ Ag}(\text{s})$ 占主导作用)；

(3)主反应的平衡常数表达式 $K = \frac{c^2(\text{环氧乙烷})}{c^2(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot c(\text{O}_2)}$ ，故答案为： $\frac{c^2(\text{环氧乙烷})}{c^2(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot c(\text{O}_2)}$ ；

(4)①根据上述反应过程，由于反应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{Ag}^+ - \text{O}_2^- \rightarrow \text{环氧乙烷}(\text{g}) + \text{Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s})$ 中生成 $1\text{mol Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s})$ ，而反应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + 6\text{Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 6\text{Ag}(\text{s})$ 中需要 $6\text{mol Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s})$ ，因此在上一步反应中需要 $6\text{mol Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s})$ ，需要 6mol 乙烯，两步反应共需要 7mol 乙烯，理论上 1mol 乙烯参加反应时，反应最多可以得到 $\frac{6}{7}\text{mol}$ 环氧乙烷，故答案为： $\frac{6}{7}$ ；

②主反应正向反应气体系数减小，增大体系压强有利于加快主反应正向提高环氧乙烷生产效率，升高温度有利于副反应的进行，降低环氧乙烷生产效率，加入抑制剂 $X(X + \text{Ag}^+ - \text{O}_2^- \rightarrow \text{Ag}^+ \text{XO}_2^-)$ ，导致反应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{Ag}^+ - \text{O}_2^- \rightarrow$

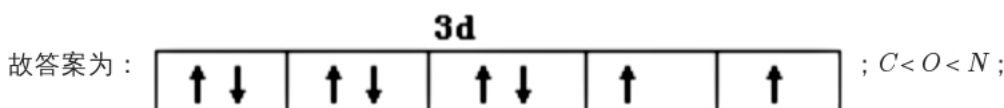
$\text{环氧乙烷}(\text{g}) + \text{Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s})$ 中 $\text{Ag}^+ - \text{O}_2^-$ 因消耗而减小，降低环氧乙烷生产效率，加入抑制剂 $Y(Y + \text{Ag}^+ - \text{O}^- \rightarrow \text{Ag} + \text{YO})$ ，使反应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + 6\text{Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 6\text{Ag}(\text{s})$ 中 $\text{Ag}^+ - \text{O}^-(\text{s})$ 因消耗而减小，减少副反应的发生，提高环氧乙烷生产效率，故答案为：AD；

(5)副反应 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 设计成燃料电池，用稀硫酸做电解质溶液，负极的电极反应式为： $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O} - 12\text{e}^- = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 12\text{H}^+$ ，故答案为： $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O} - 12\text{e}^- = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 12\text{H}^+$ 。

4. 解：(1)基态 Ni^{2+} 的价层电子为其 $3d$ 能级上的电子，其价电子排布图为



但第VA族第一电离能大于其相邻元素，则第一电离能 $C < O < N$ ，



(2)① $(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+$ 中 N 原子价层电子对个数是4且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断 N 原子的杂化类型为 sp^3 ， NO_2^+ 中 N 原子价层电子对个数 $= 2 + \frac{5-1-2 \times 2}{2} = 2$ 且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断该离子空间构型为直线形，

故答案为： sp^3 ；直线形；

②含有自由移动离子的化合物能导电，该溶质液化时能导电，说明熔化时含有自由移动的离子 PCl_4^+ 、 PCl_6^- ，故答案为：熔体中含自由移动的 PCl_4^+ 、 PCl_6^- ；

(3) Fe 、 Ni 易与 CO (CO 与 N_2 互为等电子体) 形成配合物，则每个 CO 分子中含有1个 σ 键、2个 π 键， $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中含有10个 σ 键、10个 π 键， $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中 σ 键与 π 键个数比 $= 10 : 10 = 1 : 1$ ；

分子晶体熔沸点较小，该物质熔沸点较小，为分子晶体，

故答案为：1 : 1；分子；

(4)① NiO 、 FeO 的晶体结构类型均与氯化钠的相同，说明二者都是离子晶体，离子所带电荷数越多，离子半径越小，晶格能越大，熔点越高，由于 Ni^{2+} 的离子半径小于 Fe^{2+} 的离子半径，属于熔点是： $\text{FeO} < \text{NiO}$ ，

故答案为： $<$ ；

② FeO 晶胞如图， Fe^{2+} 的配位数为6，

故答案为：6；

③根据图知，该晶胞中氧离子个数=1+12× $\frac{1}{4}$ =4，根据化学式知，该晶胞中含有Fe原子个数为4x，晶胞体积= $a^3 \text{ cm}^3$ ，

$$\text{晶胞密度} = \frac{\frac{M}{N_A} \times 4}{V} = \frac{\frac{16+56x}{N_A} \times 4}{a^3} \text{ g/cm}^3 = \rho \text{ g/cm}^3, \quad x = \frac{\rho a^3 N_A - 64}{224},$$

故答案为： $\frac{\rho a^3 N_A - 64}{224}$ 。

5. 解：(1)B为 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CHO}$ ，B分子中官能团的名称为：羟基、醛基，

故答案为：羟基、醛基；

(2)C→D反应的化学方程式为：
$$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

故答案为：
$$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} ;$$

(3)a. G没有醛基，不能发生银镜反应，故a错误；


b. G的苯环上有3种氢、甲基上有1种氢、不饱和碳原子上还有1种氢，故G的一氯代物共有5种，故b正确；

c. G中苯环、碳碳双键、羰基均与氢气发生加成反应，1mol G与氢气完全反应，共消耗8molH₂，故c错误；

d. G含有碳碳双键，可以发生氧化反应，故d正确，

故选：bd；

(4)合成路线中步骤D→E消除羰基，在F→G中又重新引入羰基，而羰基能与RMgBr反应，故步骤D→E的作用是：保护

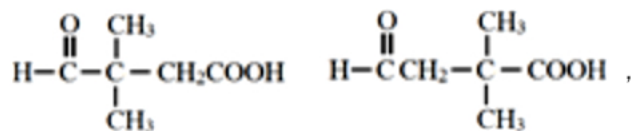
羰基，防止中E→F的转化中与 -MgBr 反应，

故答案为：保护羰基；

(5)符合下列条件的D($\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{COOCH}_2\text{CH}_3$)的同分异构体：①可以与NaHCO₃溶液反应生成气

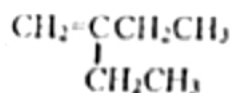
体，说明含有羧基，

②可以与新制Cu(OH)₂悬浊液反应生成砖红色沉淀，说明还含有醛基，可以看作C₄H₁₀中氢原子被-CHO、-COOH取代，正丁烷中H原子先被-COOH取代有2种位置，分别取代甲基、亚甲基中H原子，对应的-CHO再取代分别有4种、4种位置，异丁烷中H原子先被-COOH取代有2种位置，分别取代甲基、次甲基中H原子，对应的-CHO再取代分别有3种、1种位置，故符合条件的共有4+4+3+1=12种。其中核磁共振氢谱有四组峰，且峰面积之比为6：2：1：1的结构简式为：



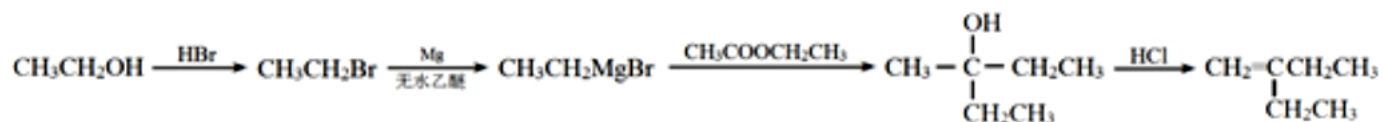
故答案为：12； $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (任意1种)；

(6)由E→F→G的转化可知， CH_3CH_2MgBr 与乙酸乙酯反应得到 $CH_3-\overset{OH}{\underset{CH_2CH_3}{|}{C}}-CH_2CH_3$ ，然后在HCl作用下得到



乙醇与HBr氟气取代反应得到 CH_3CH_2Br ，然后发生信息③中反应得到 CH_3CH_2MgBr ，合成路线

为：



故答案为：

