2023 北京朝阳高三（上）期末

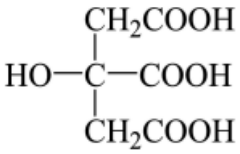
化　　学

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　Na 23　Fe 56　Pt 195　Pb 207

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 中国航天员在“天宫课堂”演示了如下实验：将泡腾片(主要成分是碳酸氢钠和柠檬酸，其中柠檬酸的结构如图所示)放入水球中，得到气泡球。下列说法不正确的是



柠檬酸

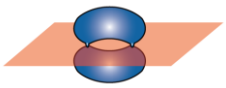
A. 柠檬酸分子中含有两种官能团

B. 常温下，碳酸氢钠溶液的 $pH > 7$

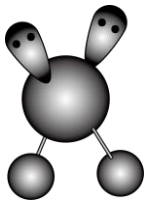
C. 固体碳酸氢钠、柠檬酸放入水中会发生电离

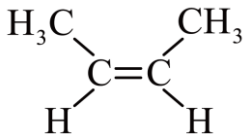
D. 得到气泡球的反应：$2H^+ + CO_3^{2-} = CO_2\uparrow + H_2O$

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. HCl 共价键电子云轮廓图：

B. 基态 Si 原子的价层电子排布式：$3s^2 3p^2$

C. SO_2 的 VSEPR 模型：

D. 反-2-丁烯的结构简式：

3. 下列性质的比较中，不正确的是

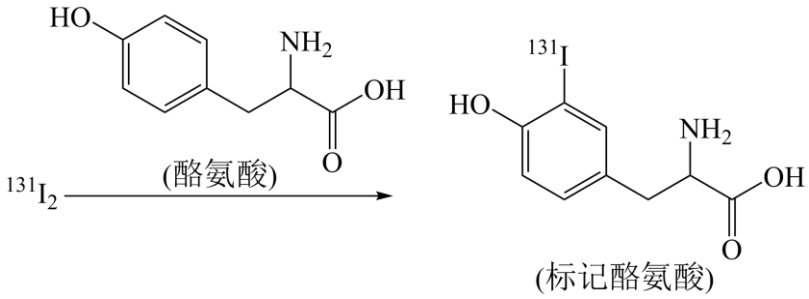
A. 电负性：$Cl > Br$

B. 微粒半径：$O^{2-} > Na^+$

C. 第一电离能：$Al > Mg$

D. 酸性：$HNO_3 > H_3PO_4$

4. 用放射性同位素 $^{131}_{53}I$ 标记酪氨酸，可达到诊断疾病的目的。标记过程如下：



下列说法不正确的是

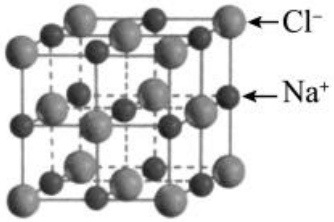
A. I 位于元素周期表中第四周期、第VIIA 族

B. $^{131}_{53}\mathrm{I}$ 中子数与核外电子数之差为 25

C. $^{131}\mathrm{I}_2$、标记酪氨酸均具有放射性

D. 标记过程发生了取代反应

5. NaCl 的晶胞结构如图所示。下列说法不正确的是



A. NaCl 属于离子晶体

B. 每个晶胞中平均含有 4 个 $\mathrm{Na^+}$ 和 4 个 $\mathrm{Cl^-}$

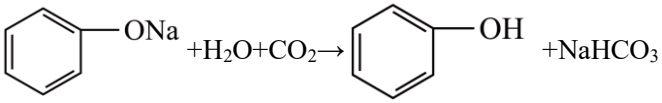
C. 每个 $\mathrm{Na^+}$ 周围有 6 个紧邻的 $\mathrm{Cl^-}$ 和 6 个紧邻的 $\mathrm{Na^+}$

D. $\mathrm{Na^+}$ 和 $\mathrm{Cl^-}$ 间存在较强的离子键，因此 NaCl 具有较高的熔点

6. 下列方程式与所给事实不相符的是

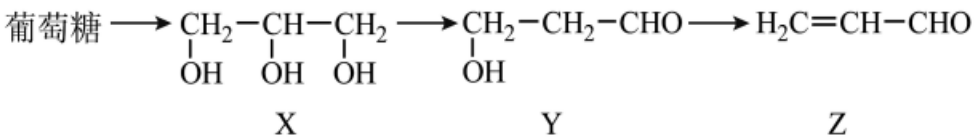
A. 灼热的铁丝伸入氯气，剧烈燃烧：$\mathrm{Fe+Cl_2 \overset{\Delta}{=\!=} FeCl_2}$

B. 铝片溶于 NaOH 溶液，有无色气体产生：$\mathrm{2Al+2OH^-+2H_2O=2AlO_2^-+3H_2\uparrow}$

C. 苯酚钠溶液中通入 $\mathrm{CO_2}$，产生浑浊：

D. 溴乙烷与 NaOH 溶液共热，油层体积减少：$\mathrm{C_2H_5Br+NaOH \xrightarrow[\Delta]{水} C_2H_5OH+NaBr}$

7. 形成白酒辛辣口感的物质是醛类物质，主要由葡萄糖经如下转化生成：



下列说法不正确的是

A. 一定条件下，1mol Z 最多可与 $2\mathrm{mol\ H_2}$ 发生加成反应

B. Y 中含有羟基和醛基，属于糖类物质

C. 可用新制的$Cu(OH)_2$悬浊液鉴别 X 和 Z

D. 沸点：X>Y>Z

8. 下列产生固体的实验中，与物质溶解度无关的是

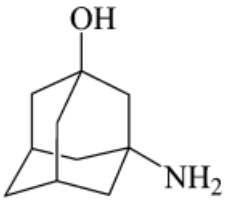
A. 向饱和$NaCl$溶液中滴加几滴浓盐酸，析出沉淀

B. 向饱和$NaCl$溶液中依次通入过量NH_3、CO_2，析出沉淀

C. 冷却熔融态的硫黄，析出晶体

D. 冷却苯甲酸的热饱和溶液，析出晶体

9. 3-氨基-1-金刚烷醇可用于合成药物维格列汀(治疗 2 型糖尿病)，其分子结构如图所示。下列说法不正确的是



3-氨基-1-金刚烷醇

A. 分子中 0 原子和 N 原子均为sp^3杂化

B. 分子中$C-O-H$的键角大于$C-N-H$的键角

C. 分子中$O-H$的极性大于$N-H$的极性

D. 分子中含有手性碳原子

10. 已知某些化学键键能如下，下列说法不正确 是

化学键	$H-H$	$Cl-Cl$	$Br-Br$	$H-Cl$	$H-Br$
键能/$kJ\cdot mol^{-1}$	436	243	194	432	a

A. 根据键能可估算反应$H_2(g)+Cl_2(g)=2HCl(g)$的$\Delta H=-185kJ\cdot mol^{-1}$

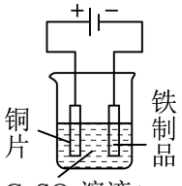
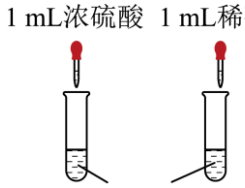
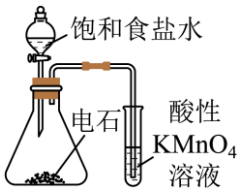
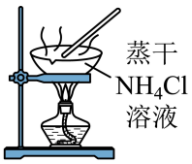
B. 根据原子半径可知键长：$H-Cl<H-Br$，进而推测$a<432$

C. $H_2(g)$与$Br_2(g)$反应生成$2mol\ HBr(g)$时，放出热量小于$185kJ$

D. 常温下Cl_2和Br_2的状态不同，与$Cl-Cl$和$Br-Br$的键能有关

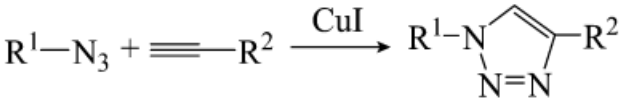
11. 下列实验能达到实验目的的是

A．在铁制品上镀铜	B．探究浓度对反应速率的影响	C．检验乙炔具有还原性	D．制备 NH_4Cl 固体

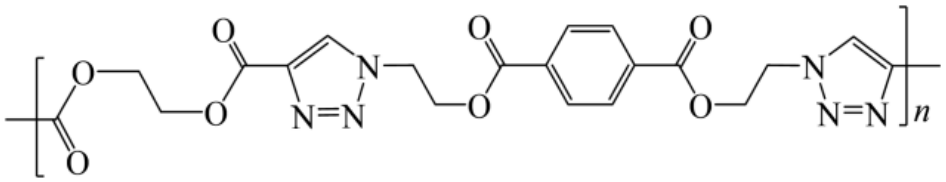
			

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

12. 2022 年诺贝尔化学奖授予了在点击化学方面做出贡献的科学家。一种点击化学反应如下：

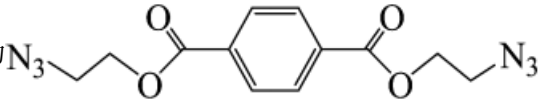


某课题组借助该点击化学反应，用单体 X(含有 $-N_3$ 基团)和 Y 合成了一种具有较高玻璃化转变温度的聚合物 P(结构如下)。



下列叙述不正确的是

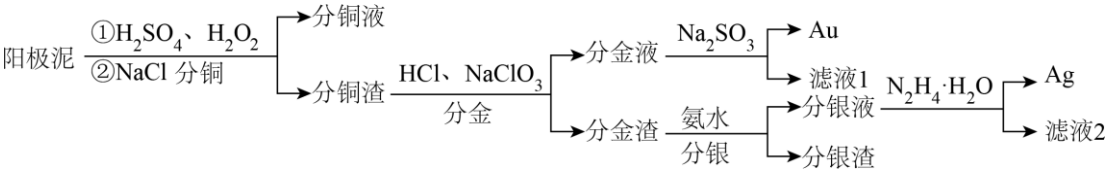
A. 由 X 与 Y 合成 P 的反应属于加聚反应

B. X 的结构简式为

C. Y 的官能团为碳碳三键和酯基

D. P 可发生水解反应得到 X 和 Y

13. 精炼铜工业中阳极泥的综合利用具有重要意义。从阳极泥中回收多种金属的流程如下。



已知：分金液中含 $\left[AuCl_4\right]^-$；分金渣的主要成分为 $AgCl$；$N_2H_4\cdot H_2O$ 在反应中被氧化为 N_2。

下列说法不正确的是

A. “分铜”时加入 $NaCl$ 的目的是降低银的浸出率

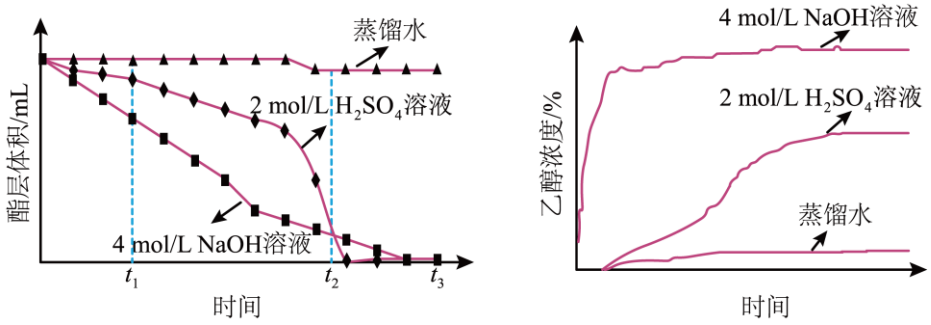
B. 得到分金液的反应为：$2Au+ClO_3^-+7Cl^-+6H^+=2\left[AuCl_4\right]^-+3H_2O$

C. 得到分银液的反应为：$AgCl+2NH_3=\left[Ag\left(NH_3\right)_2\right]Cl$

D. “滤液 2”中含有大量的氨，可直接循环利用

14. 将等量的乙酸乙酯分别与等体积的 H_2SO_4 溶液、 $NaOH$ 溶液、蒸馏水混合，加热，甲、乙同学分别

测得酯层体积、乙醇浓度随时间变化如下图所示。



下列说法不正确的是

A. 乙酸乙酯在酸性条件下水解反应为：$CH_3COOC_2H_5+H_2O \underset{\Delta}{\overset{\text{稀硫酸}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOH+C_2H_5OH$

B. $0\sim t_1$，乙酸乙酯的水解速率：碱性>酸性>中性

C. $0\sim t_2$，乙酸乙酯的水解量：碱性=酸性

D. $t_2\sim t_3$，酯层体积：酸性<碱性，推测与溶剂极性的变化有关

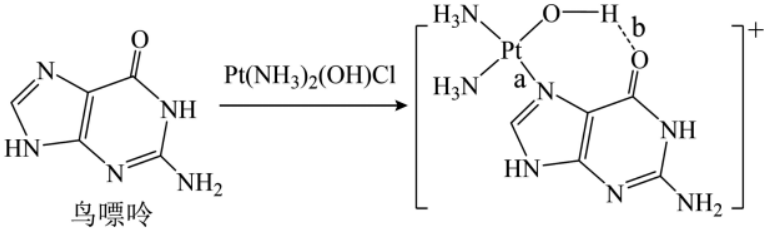
第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 配合物顺铂$\left[Pt\left(NH_3\right)_2Cl_2\right]$是临床使用的第一代铂类抗癌药物。

（1）$Pt\left(NH_3\right)_2Cl_2$的配体为$NH_3$和$Cl^-$，写出$NH_3$的电子式：_____。

（2）顺铂的抗癌机理：在铜转运蛋白的作用下，顺铂进入人体细胞发生水解，生成的$Pt\left(NH_3\right)_2(OH)Cl$与DNA结合，破坏DNA的结构，阻止癌细胞增殖。如：



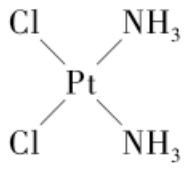
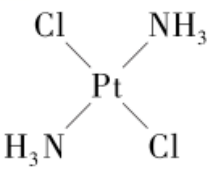
①基态Cu原子价层电子　轨道表示式为_____，Cu属于_____区元素。

②生成物中a、b示的作用力类型分别是_____。

③在$Pt\left(NH_3\right)_2Cl_2$中，配体与铂(II)的结合能力：$Cl^-$_____$NH_3$(填“>”或“<”)。此外，顺铂还能躲避癌细胞对受损DNA的修复，使癌细胞彻底死亡。

（3）顺铂和反铂互为同分异构体，两者的结构和性质如下。

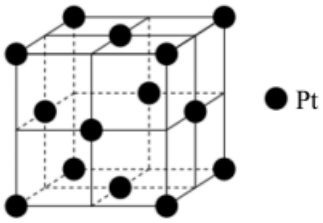
	顺铂	反铂

结构		
25℃时溶解度/g	0.2577	0.0366

①推测$Pt(NH_3)_2Cl_2$中Pt的杂化轨道类型不是sp^3，依据是_____。

②顺铂在水中的溶解度大于反铂的原因是_____。

（4）顺铂的发现与铂电极的使用有关。铂晶胞为正方体，边长为anm，结构如下图。



①铂晶体的摩尔体积$V_m=$_____$m^3\cdot mol^{-1}$(阿伏加德罗常数为N_A)。

②通常情况下铂电极为惰性电极，但在$NaCl$溶液中使用会产生$[PtCl_6]^{2-}$而略有损耗，分析原因：

_____。

资料：i.单位物质的量的物质所具有的体积叫做摩尔体积；ii.$1nm=1\times10^{-9}m$。

16. 沼气中除CH_4外，还含有H_2S等气体，脱除沼气中的H_2S并使之转化为可再利用的资源有重要意义。

资料：i.$(x-1)S+S^{2-}\rightleftharpoons S_x^{2-}$(黄色溶液)，$S_x^{2-}$与酸反应生成S、$H_2S$(或$HS^-$)

ii.BaS、BaS_x均易溶于水

（1）乙醇胺$(HOCH_2CH_2NH_2)$可脱除沼气中的H_2S，这与其结构中的_____(填官能团名称)有关。加热所得产物，得到H_2S，同时乙醇胺得以再生。

（2）采用加热法可将H_2S转化为S_2和H_2。反应为：$2H_2S(g)\rightleftharpoons S_2(g)+2H_2(g)$。一定温度下，将$amol H_2S$置于$vL$密闭容器中加热分解，平衡时混合气中$H_2S$与$H_2$的物质的量相等，该温度下反应的平衡常数$K=$_____(用含a、v的代数式表示)。

（3）采用电解法也可将H_2S转化为S和H_2。先用$NaOH$溶液吸收H_2S气体，再电解所得溶液。电解时阴极产生无色气体，阳极附近溶液变为黄色。

①写出足量$NaOH$溶液吸收H_2S气体的离子方程式：_____。

②用方程式解释阳极附近溶液变为黄色的原因_____。

③实验测得H_2S的转化率大于S的收率，推测电解时阳极可能生成SO_3^{2-}、SO_4^{2-}等物质。实验证实了上述

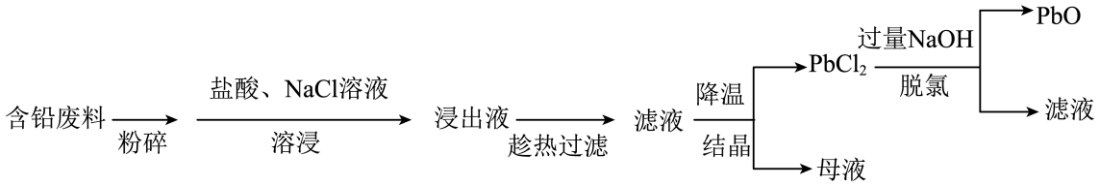
推测成立，写出检验SO_4^{2-}的实验操作及现象：_____。

资料：H_2S的转化率$=\frac{n(转化的H_2S)}{n(通入的H_2S)}\times100\%$；S的收率$=\frac{n(生成的S)}{n(通入的H_2S)}\times100\%$

④停止通电，向黄色溶液中通入_____(填化学式)气体，析出S，过滤，滤液可继续电解。

17. 以废旧铅酸电池中的含铅废料(Pb、PbO、PbO_2、$PbSO_4$等)为原料制备PbO，实现铅的再生利用。

流程示意图如下：



资料：i.25℃时，$K_{sp}(PbCl_2)=1.7\times10^{-5}$ $K_{sp}(PbSO_4)=2.5\times10^{-8}$

ii. $PbCl_2+2Cl^- \rightleftharpoons [PbCl_4]^{2-}$ $\Delta H>0$

（1）溶浸

Pb、PbO、PbO_2、$PbSO_4$均转化为$[PbCl_4]^{2-}$。

①上述流程中能提高含铅废料中铅的浸出率的措施有_____。

②Pb转化为$PbCl_2$的反应有：$Pb+2HCl=PbCl_2+H_2\uparrow$、_____。

（2）结晶

①所得$PbCl_2$中含有少量$Pb(OH)Cl$，原因 _____(用方程式表示)。

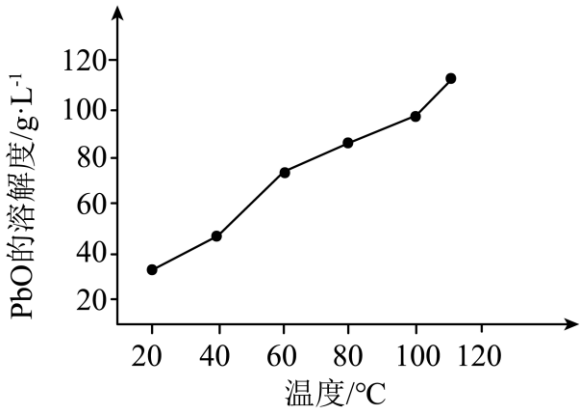
②向母液中补加一定量盐酸，可继续浸取含铅废料。重复操作的结果如下：

循环次数	0	1	2	3	4
铅回收率/%	85.4	93.5	95.8	97.1	98 2
$PbCl_2$纯度/%	99.4	99.3	99.2	99.1	96.1

循环3次后，$PbCl_2$纯度急剧降低，此时向母液中加入_____(填试剂)，过滤，滤液可再次参与循环。

（3）脱氯

PbO在某浓度$NaOH$溶液中的溶解度曲线如下图所示。



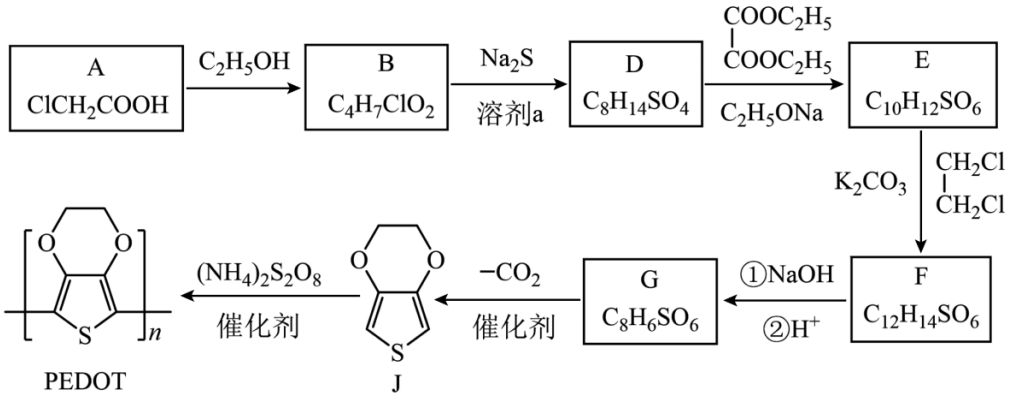
结合溶解度曲线，简述脱氯的操作：_____。

（4）测定废料中铅的含量

将 ag 含铅废料与足量盐酸、 $NaCl$ 溶液充分反应，得到 $100mL$ 溶液。取 $10mL$ 溶液加水稀释，再加几滴二甲酚橙作指示剂，用 $0.01mol\cdot L^{-1}$ 的乙二胺四乙酸二钠盐(用 Na_2H_2Y 表示)进行滴定，滴定终点时消耗 Na_2H_2Y 溶液 vmL。计算废料中铅的质量分数_____。

资料：滴定原理为： $H_2Y^{2-}+[PbCl_4]^{2-}=[PbY]^{2-}+2H^++4Cl^-$

18. 导电高分子材料 PEDOT 的一种合成路线如下：



资料：

i. $R^1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R^2+R^3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R^4 \xrightarrow{C_2H_5ONa} R^1-\overset{OH}{\overset{|}{C}}=\overset{R^3}{\overset{|}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R^4+R^2OH$

ii. $R^5\text{-}OH+R^6\text{-}Cl \xrightarrow{K_2CO_3} R^5\text{-}O\text{-}R^6+HCl$

（1）A 分子中含有的官能团有_____。

（2）A→B 的化学方程式是_____。

（3）B→D 的反应类型是_____。

（4）D→E 的反应方程式是_____。

（5）F 的结构简式是_____。

（6）下列有关 J 的说法正确的是_____(填字母)。

a．核磁共振氢谱有 2 组峰

b．能与 H_2 发生加成反应

c．不存在含苯环的同分异构体

d．合成 PEDOT 的反应属于加聚反应

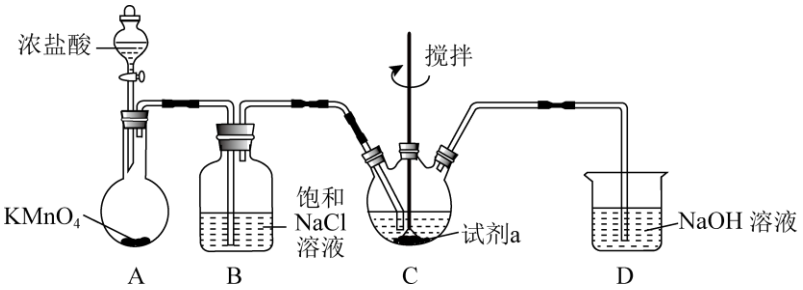
（7）推测 J→PEDOT 的过程中，反应物$(NH_4)_2S_2O_8$的作用是_____。

（8）溶剂 a 为环己烷，若用水代替环己烷，则 D 的产率下降，分析可能的原因：

①B 在水中的溶解度较小，与 Na_2S 的反应不充分；

②_____。

19. 某小组同学在实验室制备高铁酸钾$\left(K_2FeO_4\right)$，并探究制备的适宜条件。制备K_2FeO_4的实验装置如下(夹持装置略)。



资料：K_2FeO_4为紫色固体，微溶于KOH溶液。

（1）装置 A 中产生Cl_2的化学方程式是_____(锰元素被还原为Mn^{2+})。

（2）研究试剂 a 对K_2FeO_4产率的影响，对比实验如下。

实验编号	试剂 a	实验现象
I	$FeCl_3$和少量KOH	无明显现象
II	$FeCl_3$和过量KOH	得到紫色溶液，无紫色固体
III	$Fe(NO_3)_3$和过量KOH	得到紫色溶液(颜色比 II 深)，有紫色固体

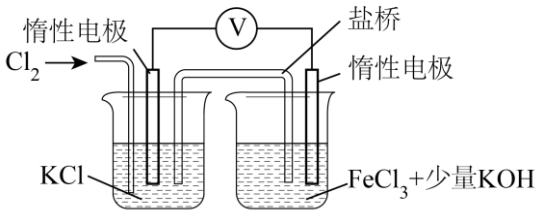
注：上述实验中，溶液总体积、$FeCl_3$和$Fe\left(NO_3\right)_3$的物质的量、Cl_2的通入量均相同。

①实验 II、III 产生K_2FeO_4，将方程式补充完整_____。

还原反应：$Cl_2+2e^-=2Cl^-$；

氧化反应：$\boxed{1}Fe(OH)_3+\square OH^--\square e^-=\boxed{1}FeO_4^{2-}+\square$_____。

②对实验 I 未产生K_2FeO_4而实验 II 能产生的原因提出假设：实验 II 溶液碱性较强，增强+3 价铁的还原性。以下实验证实了该假设。



步骤 1：通入Cl_2，电压表示数为V_1；

步骤 2：向右侧烧杯中加入_____(填试剂)，电压表示数 $V_2\left(V_2>V_1\right)$。

③反思装置 B 的作用：用饱和$NaCl$溶液除去HCl，目的是_____。

④实验 II 中K_2FeO_4的产率比实验 III 低，试解释原因：_____。

（3）向实验 II 所得紫色溶液中继续通入Cl_2，观察到溶液紫色变浅。可能原因是通入Cl_2后发生_____(填离子方程式)而使溶液碱性减弱，进而导致K_2FeO_4分解。

（4）综上，制备K_2FeO_4的适宜条件是_____。

参考答案

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 【答案】D

【解析】

【详解】A．柠檬酸分子中含有羧基和羟基两种官能团，选项 A 正确；

B．碳酸氢钠为强碱弱酸盐，常温下，碳酸氢钠水解，溶液呈碱性，$pH>7$，选项 B 正确；

C．固体碳酸氢钠为可溶性盐、柠檬酸为弱酸，放入水中会发生电离，选项 C 正确；

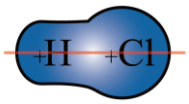
D．柠檬酸为弱酸不能拆，不能用 H^+表示，碳酸氢钠电离出的阴离子为HCO_3^-，选项 D 不正确；

答案选 D。

2. 【答案】B

【解析】

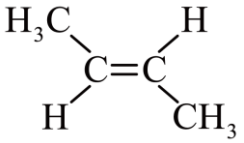
【详解】A．氯化氢中氢原子和氯原子形成的是σ 键，原子轨道头碰头方式重叠，电子云轮廓图为：



，A 错误；

B．基态Si原子是 14 号元素，Si原子的价层电子排布式：$3s^23p^2$，B 正确；

C．SO_2的孤电子对数目为：（6-2×2）×$\frac{1}{2}$=1，只有一对孤电子对，C 错误；

D．反-2-丁烯的结构简式：，D 错误；

故本题选 B。

3. 【答案】C

【解析】

【详解】A．同主族元素从上到下电负性逐渐减弱，电负性：$Cl>Br$，A 正确；

B．具有相同电子排布的离子，原子序数大的离子半径小，则微粒半径：$O^{2-}>Na^+$，B 正确；

C．同周期自左至右第一电离能呈增大趋势，但 Mg 原子 3s 能级轨道全满，更稳定，第一电离能高于 Al，C 不正确；

D．同主族从上到下元素非金属性递减，非金属性越强，最高价氧化物对应水化物的酸性越强，则酸性：$HNO_3>H_3PO_4$，D 正确；

答案选 C。

4. 【答案】A

【解析】

【详解】A．I 位于元素周期表中第五周期、第VIIA 族，故 A 正确；

B．$^{131}_{53}\mathrm{I}$ 中子数为 131-53=78，核外电子数为 53，中子数与核外电子数之差为 78-53=25，故 B 正确；

C．$^{131}\mathrm{I}_2$ 、标记酪氨酸中都含有 $^{131}\mathrm{I}$，均具有放射性，故 C 正确；

D．由方程式可知，标记过程发生了取代反应，故 D 正确；

故选 A。

5. 【答案】C

【解析】

【详解】A．NaCl 由钠离子和氯离子构成，以离子键结合，属于离子晶体，A 正确；

B．每个晶胞中平均含有$12\times\frac{1}{4}+1=4$个 Na^+ 和$8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$个 Cl^-，B 正确；

C．每个 Na^+ 周围有 6 个紧邻的 Cl^- 和 12 个紧邻的 Na^+，C 错误；

D．Na^+ 和 Cl^- 以离子键结合，因此 NaCl 具有较高的熔点，D 正确；

故选 C。

6. 【答案】A

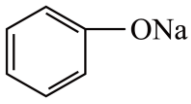
【解析】

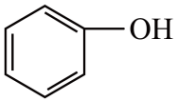
【详解】A．Fe 与 Cl_2 加热反应产生 $FeCl_3$，反应的化学方程式为：$2Fe+3Cl_2\overset{\Delta}{=}2FeCl_3$，A 错误；

B．铝片溶于 NaOH 溶液，反应产生 $NaAlO_2$ 和 H_2，反应的离子方程式为：

$2Al+2OH^-+2H_2O=2AlO_2^-+3H_2\uparrow$，B 正确；

C．由于碳酸的酸性比苯酚强，所以苯酚钠与 CO_2 反应产生苯酚及 $NaHCO_3$，反应的化学方程式为：



$+H_2O+CO_2\rightarrow$


$+NaHCO_3$，C 正确；

D．溴乙烷难溶于水，密度比水大，将溴乙烷与 NaOH 溶液共热，发生水解反应产生 CH_3CH_2OH、NaBr，导致溴乙烷减小，因而油层体积减少，反应的化学方程式为：

$C_2H_5Br+NaOH\xrightarrow[\Delta]{水}C_2H_5OH+NaBr$，D 正确；

故合理选项　A。

7. 【答案】B

【解析】

【详解】A．1molZ 中含 1mol 碳碳双键和 1mol 醛基，可与 2mol 氢气发生加成反应，故 A 正确；

B．糖类是多羟基醛类或多羟基酮类，Y 只含一个羟基和 1 个醛基，不属于糖类，故 B 错误；

C．X 中不含醛基，Z 中有醛基，可用性质氢氧化铜悬浊液鉴别，故 C 正确；

D．有机物中所含羟基数越多，形成　分子间氢键越多，物质的沸点越高，由结构可知羟基数：

X>Y>Z，沸点：X>Y>Z，故 D 正确；

故选：B。

8. 【答案】C

【解析】

【详解】A．向饱和$NaCl$溶液中滴加几滴浓盐酸，氯离子浓度增大，使氯化钠结晶析出，减小了氯化钠的溶解，与物质溶解度有关，A 不符合；

B． 向饱和$NaCl$溶液中依次通入过量NH_3、CO_2，生成铵离子、碳酸氢根离子，由于碳酸氢钠在该条件下溶解度最小，故形成过饱和溶液而结晶析出，与物质溶解度有关，B 不符合；

C． 冷却熔融态的硫黄，析出晶体，发生物理变化，有液态转变为固态，与物质溶解度无关，C 符合；

D． 苯甲酸的溶解度随温度下降而减小，则冷却苯甲酸的热饱和溶液可析出苯甲酸晶体，与物质溶解度有关，D 不符合；

答案选 C。

9. 【答案】B

【解析】

【详解】A． 分子中 O 原子和 N 原子的价层电子对数均为 4，故均为sp^3杂化，A 正确；

B．电负性 O＞N＞H，$C-O-H$中成键电子云比$C-N-H$中偏离程度大，同时 N-C 键长比 O-C 键长大、N-H 键长比 O-H 键长大，这样导致$C-N-H$中的成键电子对之间的斥力减小，分子中$C-O-H$的键角小于$C-N-H$的键角，B 不正确；

C．电负性 O＞N＞H，分子中$O-H$的极性大于$N-H$的极性，C 正确；

D．手性碳原子一定是饱和碳原子，手性碳原子所连接的四个基团要是不同的。则分子中含有手性碳原子、例如与氨基相连的饱和碳原子为手性碳原子，D 正确；

答案选 B。

10. 【答案】D

【解析】

【详解】A．根据反应热=反应物总键能-生成物总键能，则：$H_2(g)+Cl_2(g)=2HCl(g)$中有：△H=+436 kJ/mol+243 kJ/mol-2×432kJ/mol =-185kJ/mol，选项 A 正确；

B．Cl 原子半径小于 Br 原子，H—Cl 键的键长比 H—Br 键长短， H—Cl 键的键能比 H—Br 键大，进而推测$a<432$，选项 B 正确；

C．键能$Cl-Cl>Br-Br$，反应生成 HBr 比生成 HCl 更难，放出的热量更低，故生成$2mol\ HBr(g)$时，放出热量小于$185kJ$，选项 C 正确；

D．Cl-Cl 键能大于 Br-Br 键能，说明Cl_2分子比Br_2分子稳定，破坏的是共价键，而状态由分子间作用力决定，选项 D 不正确；

答案选 D。

11. 【答案】A

【解析】

【详解】A．在铁制品上镀铜时，Cu 电极与电源正极连接，作阳极，铁制品与电源负极连接作阴极，含有

Cu^{2+}的$CuSO_4$溶液作电镀液，能够达到电镀的目的，A 正确；

B．浓硫酸中硫酸主要以分子存在，而在稀硫酸中硫酸电离产生H^+、SO_4^{2-}，二者的存在微粒不相同，因此不能探究浓度对反应速率的影响，B 错误；

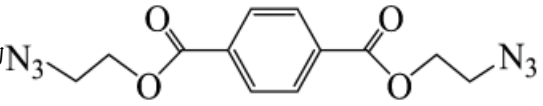
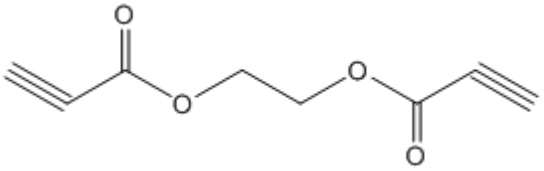
C．电石中主要成分CaC_2与水反应产生C_2H_2，及其中含有的杂质 CaS 与H_2O反应产生H_2S，二者都具有还原性，都可以被酸性$KMnO_4$溶液氧化而使溶液褪色，因此不能检验乙炔具有还原性，C 错误；

D．NH_4Cl溶液蒸发水分，随着加热使溶液温度升高，盐水解产生$NH_3·H_2O$、HCl，HCl 挥发逸出，$NH_3·H_2O$分解产生NH_3、H_2O，因此不能采用该方法制备NH_4Cl固体，D 错误；

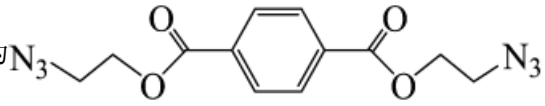
故合理选项是 A。

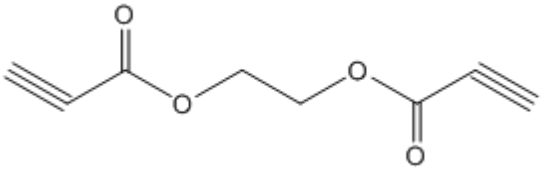
12. 【答案】D

【解析】

【分析】结合信息反应可知，X 为，Y 为，X 和 Y 发生加聚反应得到高聚物 P，据此回答。

【详解】A．$-N_3$基团和碳碳三键能发生信息反应，1 个 X 含有 2 个$-N_3$基团、1 个 Y 分子含有 2 个碳碳三键，由 X 与 Y 合成 P 的反应属于加聚反应，A 正确；

B．X 含有$-N_3$基团、X 的结构简式为，B 正确；

C． 据分析，Y 为，Y 的官能团为碳碳三键和酯基，C 正确；

D． P 含酯基，可发生水解反应、酯基可转换为羧基和羟基，故水解产物不能得到 X 和 Y，D 不正确；

答案选 D。

13. 【答案】D

【解析】

【分析】阳极泥加入硫酸、过氧化氢和氯化钠使铜溶解，使氯化银尽量不溶解，在分铜渣中加入氯化氢和氯酸钠分金，分金液中加入二氧化硫将金还原成单质金，分渣金中加入氨水分银，分银液中加入$N_2H_4·H_2O$，还原银成为银单质，据此分析。

【详解】A．“分铜”时加入$NaCl$，使氯离子浓度增大，利用同离子效应，使氯化银几乎不溶解，降低银的浸出率， A 正确；

B．利用ClO_3^-的氧化性，同时大量氯离子存在，可以使金形成配合离子$[AuCl_4]^-$，反应的离子方程式

为：$2Au+ClO_3^-+7Cl^-+6H^+=2\left[AuCl_4\right]^-+3H_2O$，B 正确；

C．氯化银可以溶解在氨水中，形成$\left[Ag\left(NH_3\right)_2\right]Cl$，反应的化学方程式为：

$AgCl+2NH_3=\left[Ag\left(NH_3\right)_2\right]Cl$，C 正确；

D．由已知$N_2H_4\cdot H_2O$被$\left[Ag\left(NH_3\right)_2\right]Cl$氧化成$N_2$，不会生成氨气，故“滤液 2”中不会含有大量的氨，D 错误；

故本题选 D。

14. 【答案】C

【解析】

【详解】A．乙酸乙酯在稀硫酸作催化剂条件发生水解生成乙酸和乙醇，故 A 正确；

B．由图可知，在$0\sim t_1$时间内，酯层减少的体积：碱性>酸性>中性，可知乙酸乙酯的水解速率：碱性>酸性>中性，故 B 正确；

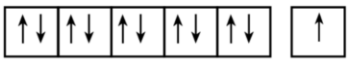
C．硫酸条件下一段时间后酯层减少速度加快，并不是水解速率提高导致，而是因为随溶剂中乙醇的增大，导致乙酸乙酯溶解量增加，因此$0\sim t_2$乙酸乙酯的水解量在酸性、碱性条件下并不相等，故 C 错误；

D．$t_2\sim t_3$，酯层体积：酸性<碱性，主要原因是溶液中乙醇含量增大，溶剂极性变化，导致乙酸乙酯的溶解量增加，故 D 正确；

故选：C。

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 【答案】（1）$H:\ddot{\underset{\ddot{H}}{N}}:H$　　（2）　①. 

②. ds　③. 配位键、氢键　④. <

（3）　①. 若 Pt 的杂化轨道类型为sp^3，则$Pt\left(NH_3\right)_2Cl_2$为四面体结构，不存在同分异构现象　②. 顺铂是极性分子，反铂是非极性分子

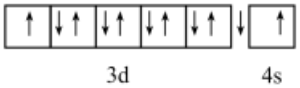
（4）　①. $\frac{a^3\times N_A\times10^{-27}}{4}$　②. 在Cl^-作用下，Pt 在阳极失电子生成$\left[PtCl_6\right]^{2-}$，还原性增强

【解析】

【小问 1 详解】

NH_3是共价化合物，电子式为：$H:\ddot{\underset{\ddot{H}}{N}}:H$。

【小问 2 详解】

①Cu 是 29 号元素，基态 Cu 原子价层电子的轨道表示式为 

，Cu 属于 ds 区元

素；

②a 表示 N 和 Pt 之间的配位键，b 表示 H 和 O 之间的氢键；

③NH_3 具有较强的电子捕获能力，可以与铂形成更紧密的配体键，从而增强与铂之间的结合能力更强，则配体与铂(II)的结合能力：$Cl^- < NH_3$。

【小问 3 详解】

①若 Pt 的杂化轨道类型为 sp^3，则 $Pt(NH_3)_2Cl_2$ 为四面体结构，不存在同分异构现象，所以 $Pt(NH_3)_2Cl_2$ 中 Pt 的杂化轨道类型不是 sp^3；

②顺铂是极性分子，反铂是非极性分子，水是极性分子，根据相似相溶的原理，顺铂在水中的溶解度大于反铂。

【小问 4 详解】

①铂晶胞中 Pt 的个数为 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$，n(Pt)= $\frac{4}{N_A}$ mol，晶胞的体积为 $a^3\times10^{-27}m^3$，

$V_m=\frac{V}{n}=\frac{a^3\times10^{-27}m^3}{\frac{4}{N_A}}=\frac{a^3\times N_A\times10^{-27}}{4}$；

② Cl^- 作用下，Pt 在阳极失电子生成 $[PtCl_6]^{2-}$，还原性增强，所以在 NaCl 溶液中使用会产生 $[PtCl_6]^{2-}$ 而略有损耗。

16. 【答案】（1）氨基　　（2）$\frac{a}{4v}$

（3）　①. $H_2S+2OH^-=S^{2-}+2H_2O$　　②. $S^{2-}-2e^-=S$，$(x-1)S+S^{2-}\rightleftharpoons S_x^{2-}$ (黄色溶液)　　③. 取少量阳极附近溶液，加入足量盐酸，静置，取上层清液，加 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀　　④. H_2S

【解析】

【小问 1 详解】

H_2S 的水溶液是弱酸，具有酸性，氨基具有碱性，二者能发生反应，故乙醇胺 $(HOCH_2CH_2NH_2)$ 可脱除沼气中的 H_2S 与其结构中的氨基有关。

【小问 2 详解】

一定温度下，将 $amol H_2S$ 置于 vL 密闭容器中加热分解，

	$2H_2S(g)\rightleftharpoons S_2(g)+2H_2(g)$		
起始(mol)	a	0	0
转化(mol)	2x	x	2x
平衡(mol)	a-2x	x	2x

，平衡时混合气中 H_2S 与 H_2 的物质的量相等，则 amol-2x=2x，x=0.25amol，该温度下反应的平衡常数为

$K=\dfrac{\dfrac{0.25amol}{VL}\times(\dfrac{0.50amol}{VL})^2}{(\dfrac{amol-0.50amol}{VL})^2}=\dfrac{a}{4v}$。

【小问 3 详解】

①足量 $NaOH$ 溶液吸收 H_2S 气体得到硫化钠和水，离子方程式：$H_2S+2OH^-=S^{2-}+2H_2O$。

②硫离子在阳极放电生成硫单质、淡黄色的硫单质不溶于水，据信息，硫能与硫离子反应生成可溶性 S_x^{2-} (黄色溶液)，故阳极附近溶液变为黄色，电极方程式为 $S^{2-}-2e^-=S$，$(x-1)S+S^{2-}\rightleftharpoons S_x^{2-}$。

③H_2S 的转化率大于 S 的收率，结合定义可推测电解时阳极可能生成 SO_3^{2-}、SO_4^{2-} 等物质。由于酸性条件下硫离子、亚硫酸根离子会反应生成不溶性硫单质，或者氢离子与 S_x^{2-} 反应生成硫单质，会干扰硫酸根离子的检验，为防止干扰，检验时需过滤加盐酸后产生的硫或往上层清液中滴加滴入氯化钡，则检验阳极可能存在 SO_4^{2-} 的实验操作及现象为：取少量阳极附近溶液，加入足量盐酸，静置，取上层清液，加 $BaCl_2$ 溶液，若产生白色沉淀，则存在硫酸根离子。

④已知 S_x^{2-} 与酸反应生成 S、H_2S，则停止通电时，防止引入其它酸根离子，可向黄色溶液中通入 H_2S 气体，析出 S，过滤，滤液可继续电解。

17. 【答案】（1） ①. 粉碎、加热、加入 $NaCl$ 增大 $c\left(Cl^-\right)$ ②. $Pb+PbO_2+4HCl=2PbCl_2+2H_2O$

（2） ①. $\left[PbCl_4\right]^{2-}+H_2O\rightleftharpoons Pb(OH)Cl+H^++3Cl^-$ ②. $CaCl_2$(或 $BaCl_2$)

（3）向 $PbCl_2$ 中加入一定量 $NaOH$ 溶液，加热至固体完全溶解后，冷却结晶，过滤得到 PbO 固体

（4）$\dfrac{0.0207v}{a}$

【解析】

【分析】以废旧铅酸电池中的含铅废料（Pb、PbO、PbO_2、$PbSO_4$ 等）为原料，制备 PbO，含铅废料加入盐酸、氯化钠、加热反应过滤得到 $PbCl_2$ 粗品，加入过量氢氧钠溶液脱氯得到 PbO。据此分析解题。

【小问 1 详解】

①溶浸 Pb、PbO、PbO_2、$PbSO_4$ 均转化为 $\left[PbCl_4\right]^{2-}$，粉碎、加热、加入 $NaCl$ 增大 $c\left(Cl^-\right)$ 均能增大铅的浸出率，故答案为粉碎、加热、加入 $NaCl$ 增大 $c\left(Cl^-\right)$。

②Pb 和盐酸直接反应可转化 $PbCl_2$，也可以和 PbO_2 一起反应生成 $PbCl_2$；反应有：$Pb+2HCl=PbCl_2+H_2\uparrow$，$Pb+PbO_2+4HCl=2PbCl_2+2H_2O$；故答案为 $Pb+PbO_2+4HCl=2PbCl_2+2H_2O$。

【小问 2 详解】

①溶浸 Pb、PbO、PbO_2、$PbSO_4$ 均转化为 $[PbCl_4]^{2-}$，由于 $[PbCl_4]^{2-}$ 的水解，

$[PbCl_4]^{2-}+H_2O \rightleftharpoons Pb(OH)Cl+H^++3Cl^-$，所得 $PbCl_2$ 中含有少量 $Pb(OH)Cl$；故答案为

$[PbCl_4]^{2-}+H_2O \rightleftharpoons Pb(OH)Cl+H^++3Cl^-$。

②向母液中补加一定量盐酸，可继续浸取含铅废料。循环 3 次后，$PbCl_2$ 纯度急剧降低，可向母液中加入 $CaCl_2$(或 $BaCl_2$)，过滤，滤液可再次参与循环；故答案为 $CaCl_2$(或 $BaCl_2$)。

【小问 3 详解】

PbO 在某浓度 $NaOH$ 溶液中的溶解度随温度升高而增大，脱氯的操作为向 $PbCl_2$ 中加入一定量 $NaOH$ 溶液，加热至固体完全溶解后，冷却结晶，过滤得到 PbO 固体；故答案为向 $PbCl_2$ 中加入一定量 $NaOH$ 溶液，加热至固体完全溶解后，冷却结晶，过滤得到 PbO 固体。

【小问 4 详解】

取 $10mL$ 溶液加水稀释，再加几滴二甲酚橙作指示剂，用 $0.01mol\cdot L^{-1}$ 的乙二胺四乙酸二钠盐(用 Na_2H_2Y 表示)进行滴定，滴定终点时消耗 Na_2H_2Y 溶液 vmL。滴定原理为：

$H_2Y^{2-}+[PbCl_4]^{2-}=[PbY]^{2-}+2H^++4Cl^-$；所以

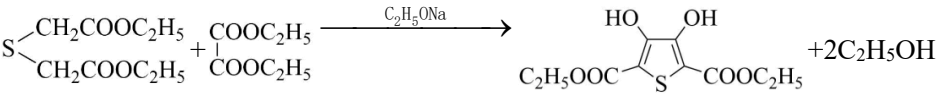
$n(Pb)=n([PbCl_4]^{2-})=v\times10^{-3}L\times0.01mol/L=v\times10^{-5}mol$，所以

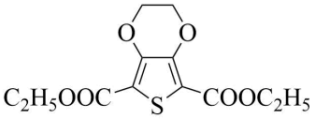
$m(Pb)=v\times10^{-5}mol\times207g/mol=207\times v\times10^{-5}g$；所以铅的质量分数为

$\frac{207\times v\times10^{-5}g\times10}{a}=\frac{0.0207v}{a}$；故答案为 $\frac{0.0207v}{a}$。

18. 【答案】（1）羧基、碳氯键

（2）$ClCH_2COOH+C_2H_5OH \underset{\Delta}{\overset{浓硫酸}{\rightleftharpoons}} ClCH_2COOC_2H_5+H_2O$

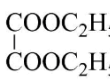
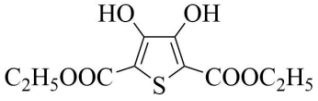
（3）取代　　（4）

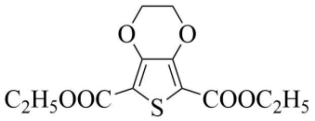
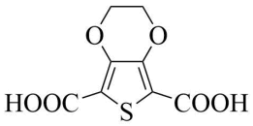
（5）　　（6）ab

（7）作氧化剂(或脱氢)

（8）Na_2S 水溶液碱性较强导致 B(或 D)发生水解

【解析】

【分析】A 是 $ClCH_2COOH$，分子中含有-COOH，能够与 C_2H_5OH 在浓硫酸催化下加热发生酯化反应产生 B：$ClCH_2COOC_2H_5$ 和 H_2O，B 与 Na_2S 的环己烷溶液中发生取代反应产生 D： 和 C_2H_5OH；D 与  在 C_2H_5ONa 作用下发生取代反应产生 E：，E 与

K_2CO_3、$ClCH_2$-CH_2Cl 反应产生 F：；F 与 NaOH 水溶液共热发生酯的水解反应然后酸化，反应产生 G：，经脱羧反应产生 J，J 与$(NH_4)_2S_2O_8$及催化剂作用反应产生高聚物 PEDOT。

【小问 1 详解】

有机物 A 分子结构简式是 $ClCH_2COOH$，其中含有的官能团是羧基、碳氯键；

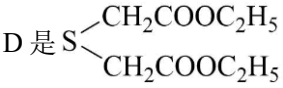
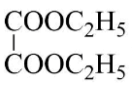
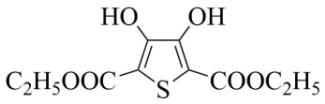
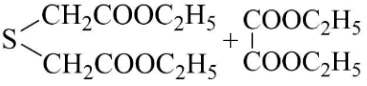
【小问 2 详解】

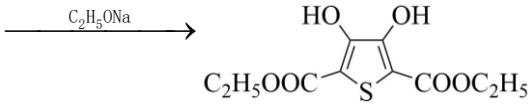
A 是 $ClCH_2COOH$，A 与 C_2H_5OH 在浓硫酸催化下加热，发生酯化反应产生 $ClCH_2COOC_2H_5$ 和 H_2O，反应为可逆反应，反应的化学方程式为：$ClCH_2COOH+C_2H_5OH \underset{\Delta}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} ClCH_2COOC_2H_5+H_2O$；

【小问 3 详解】

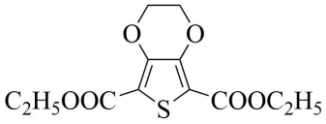
B 是 $ClCH_2COOC_2H_5$，B 与 Na_2S 在环己烷溶液中发生取代反应产生 D 和 NaCl，故 B→D 的反应类型是取代反应；

【小问 4 详解】

D 是，D 与在 C_2H_5ONa 作用下发生取代反应产生 E：和 C_2H_5OH，则 D→E 的反应方程式是：

+2C_2H_5OH；

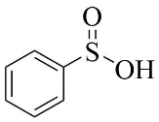
【小问 5 详解】

根据上述分析可知化合物 F 结构简式是；

【小问 6 详解】

a．根据有机物 J 结构简式可知：该物质分子结构对称，分子中含有 2 种不同位置的 H 原子，因此其核磁共振氢谱有 2 组峰，a 正确；

b．J 分子中含有不饱和的碳碳双键，能够与 H_2 在一定条件下发生加成反应，b 正确；

c．该物质分子式是 $C_6H_6SO_2$，可能存在含有苯环的同分异构体，如，c 错误；

d．根据有机物 J 及 PEDOT 结构的不同，可知 J 变为 PEDOT 发生缩聚反应；

【小问 7 详解】

在有机物 J 变为 PEDOT 的过程中，反应物$(NH_4)_2S_2O_8$的作用是作氧化剂(或脱氢)；

【小问 8 详解】

溶剂 a 为环己烷，若用水代替环己烷，会导致 D 的产率下降，原因可能是①B 在水中的溶解度较小，与 Na_2S 的反应不充分；②是 Na_2S 水溶液碱性较强导致 B(或 D)发生水解。

19. 【答案】（1）$2KMnO_4+16HCl(浓)=2KCl+2MnCl_2+5Cl_2\uparrow+8H_2O$

（2） ①. $Fe(OH)_3+5OH^--3e^-=FeO_4^{2-}+4H_2O$ ②. KOH 固体 ③. 防止 HCl 与 KOH 反应，避免 $+3$ 价铁的还原性减弱而使 K_2FeO_4 产率降低 ④. II 中 $c\left(Cl^-\right)$ 大，不利于 $2Fe(OH)_3+3Cl_2+10KOH\rightleftharpoons 2K_2FeO_4+6KCl+8H_2O$ 正向进行。(或根据反应：$Cl_2+2e^-=2Cl^-$，II 中 $c\left(Cl^-\right)$ 大，Cl_2 的氧化性减弱)

（3）$Cl_2+2OH^-=Cl^-+ClO^-+H_2O$

（4）选用 $Fe\left(NO_3\right)_3$ 和过量 KOH 溶液、通入适量 Cl_2

【解析】

【分析】装置 A 中浓盐酸和高锰酸钾反应生成氯气，得到的氯气中混有氯化氢气体，通过饱和 NaCl 溶液除去氯化氢气体，C 中氯气和 $Fe(NO_3)_3$ 和过量 KOH 反应得到 K_2FeO_4，D 为尾气处理装置。

【小问 1 详解】

装置 A 中浓盐酸和高锰酸钾反应生成氯气，化学方程式为：

$2KMnO_4+16HCl(浓)=2KCl+2MnCl_2+5Cl_2\uparrow+8H_2O$。

【小问 2 详解】

①氧化反应中，Fe 元素由+3 价上升到+6 价，根据得失电子守恒和电荷守恒配平电极方程式为：

$Fe(OH)_3+5OH^--3e^-=FeO_4^{2-}+4H_2O$；

②实验 II 溶液碱性较强，增强+3 价铁的还原性，故步骤 2：向右侧烧杯中加入 KOH 固体，增强右侧溶液的碱性，若电压表示数为 $V_2\left(V_2>V_1\right)$，说明该假设成立；

③用饱和 $NaCl$ 溶液除去 HCl，目的是：防止 HCl 与 KOH 反应，避免 $+3$ 价铁的还原性减弱而使 K_2FeO_4 产率降低；

④II 中 $c\left(Cl^-\right)$ 大，不利于 $2Fe(OH)_3+3Cl_2+10KOH\rightleftharpoons 2K_2FeO_4+6KCl+8H_2O$ 正向进行(或根据反应：$Cl_2+2e^-=2Cl^-$，II 中 $c\left(Cl^-\right)$ 大，Cl_2 的氧化性减弱)，所以实验 II 中 K_2FeO_4 的产率比实验 III 低。

【小问 3 详解】

通入 Cl_2 后，Cl_2 和 NaOH 溶液反应生成氯化钠和次氯酸钠，离子方程式为：

$Cl_2+2OH^-=Cl^-+ClO^-+H_2O$。

【小问 4 详解】

综上，增强碱性可以增强+3 价铁的还原性，过量的氯气使溶液碱性减弱，进而导致K_2FeO_4分解，则制备K_2FeO_4的适宜条件是选用$Fe(NO_3)_3$和过量KOH溶液、通入适量Cl_2。