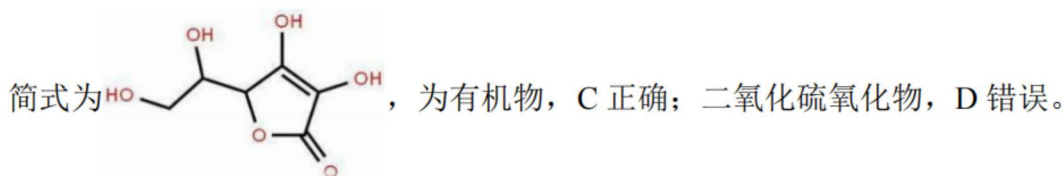


浙江省强基联盟 2023 学年第一学期高三年级  
10 月联考化学学科参考答案


题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	B	A	A	D	C	D	D
题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	A	C	B	C	B	C	D	B


1.C

小苏打是  $\text{NaHCO}_3$ ，属于钠盐，A 错误；食盐是  $\text{NaCl}$ ，属于钠盐，B 错误；维生素 C 的结构



2.B

碳原子半径大于氧原子，二氧化碳的空间填充模型为 ，A 错误；根据 VSEPR 模型，P

的孤电子对数为 1，价层电子对数为 3，价层电子对互斥模型为 ，B 正确；羟基的电子式

为  $\cdot \ddot{\text{O}} : \text{H}$ ，C 错误；1,1-二溴乙烷的结构简式： $\text{CHBr}_2\text{CH}_3$ ，D 错误。

3.A

次氯酸钠是盐类，属于强电解质，A 错误；根据次氯酸分解生成氧气与氯化氢，次氯酸钠分解生成氯化钠与氧气，B 正确；氢氧化钠与氯气反应生成氯化钠与次氯酸钠，C 正确；次氯酸钠具有氧化性，可用于游泳池的消毒，D 正确。

4.A

氨具有碱性，可吸收烟气中的二氧化硫，A 错误；根据铁的价态为+3 价，具有氧化性，能与铜单质反应，用于印刷电路板， $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ ，B 正确；碳酸钠因水解，溶液呈碱性，可用作食用碱，C 正确；钠、钾的熔点低，合金在常温下为液态，可用于核反应堆的热交换剂，D 正确。

5.D

氯化铵受热易分解，所以用蒸发结晶的操作分离方法最终不能得到  $\text{NH}_4\text{Cl}$  晶体，A 错误；二氧化锰和浓盐酸加热条件下生成氯气，B 错误；图③操作中，酸式滴定管使用的正确操作为左手空握旋

塞，C 错误；可利用碘单质在四氯化碳中的溶解度大于在水中的溶解度，萃取碘水中的碘单质，D 正确。

6.C

过程I的化学方程式为  $4\text{NH}_3 + \text{COCl}_2 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ，A 正确；根据  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  氮价态为-3 价， $\text{N}_2\text{H}_4$  氮元素价态为-2 价，试剂 A 具有氧化性，若试剂 A 是  $\text{NaClO}$ ，其还原产物为  $\text{NaCl}$ ，B 正确； $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HNO}_2 = \text{HN}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，每生成 3mol  $\text{HN}_3$ ，则转移 10mol 电子，C 错误；根据  $\text{NH}_2\text{OH}$  氮价态为-1 价， $\text{NH}_3$  氮元素价态为-3 价，试剂 B 具有氧化性，D 正确。

7.D

根据  $n = \frac{m}{M} = \frac{12\text{g}}{120\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0.1\text{mol}$ ，0.1mol  $\text{NaHSO}_4$  中含有  $0.1N_A$  个阳离子，A 错误； $N = c \times V \times N_A$ ，已知信息中缺少 V，B 错误；缺少标准状况信息，且丁烷分解可能生成 C 和氢气，C 错误； $n = \frac{m}{M} = \frac{7.8\text{g}}{78\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0.1\text{mol}$ ，含有  $\sigma$  键数目为  $1.2 N_A$ ，D 正确。

8.D

甲烷与氯气取代反应得到的液态混合物含有二氯甲烷（沸点  $40^\circ\text{C}$ ）、三氯甲烷（沸点  $62^\circ\text{C}$ ）和四氯化碳（沸点  $77^\circ\text{C}$ ），可利用其沸点不同分离，A 正确；纤维素分子中存在葡萄糖单元醇羟基，能与硝酸发生酯化反应，生成的硝酸纤维极易燃烧，可用于生产火药，B 正确；1,3-丁二烯含有双键，能发生加聚反应生成以顺式为主的顺丁橡胶，C 正确；饱和碳酸钠溶液与乙醇、乙醛、乙酸、乙酸乙酯混合后的现象分别是互溶、互溶、生成气泡、分层，不能鉴别乙醇与乙醛，D 错误。

9.A

高铁酸钾溶液与浓盐酸反应： $2\text{FeO}_4^{2-} + 16\text{H}^+ + 6\text{Cl}^- = \Delta 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ，A 错误；铝与氢氧化钠反应生成四氢氧化铝酸钠和氢气，根据得失电子守恒，离子方程式为  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_4^- + 3\text{H}_2\uparrow$ ，B 正确；根据酸性： $\text{HCl} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO} > \text{HCO}_3^-$ ，碳酸钠与少量新制氯水（1mol）的反应可看成 2 步，①  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ ，②  $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{HCO}_3^-$ ， $\text{HClO} + \text{CO}_3^{2-} = \text{HCO}_3^- + \text{HClO}$ ，①+②得到离子方程式  $2\text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$ ，C 正确；向次氯酸钙溶液中通入少量二氧化硫（1mol）看成 2 步，①  $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$ ；②  $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4\downarrow$ ， $\text{H}^+ + \text{ClO}^- = \text{HClO}$ ①+② 得到离子方程式  $\text{Ca}^{2+} + 3\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4\downarrow + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$ ，D 正确。

10.C

形成碳碳双键的两个 H 原子及羧基中的碳原子一定共平面，羧基中两个氧原子与碳碳双键中的碳原子一定共平面，旋转单键，富马酸 12 个原子可全部共平面，A 正确；富马酸含有碳碳双键，与

水发生加成反应，X 的结构简式为  $\text{HOOCCH}_2\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COOH}$ ，B 正确；X 含有羟基，Y 属于钠盐，溶

解度大于富马酸，C 错误；富马酸与乙二醇发生缩聚反应，链节为



11.B

N、O、F 为同周期元素，随原子序数递增，第一电离能呈增大趋势，但氮原子最外层为半满稳定结构，其第一电离能大于 O，则第一电离能： $\text{O} < \text{N} < \text{F}$ ，A 正确； $\text{H}_2\text{O}$  分子间形成的氢键数目较多，其沸点高于 HF 和  $\text{NH}_3$ ，B 错误；Al 的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ，核外电子有 7 种空间运动状态，C 正确；非金属性： $\text{N} > \text{Si}$ ，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： $\text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$ ，D 正确。

12.C

研碎的目的是为了加快溶解，A 正确；操作II紫色石蕊在酸性溶液中显红色，操作V可观察到溶液显紫色，B 正确；操作III稀硫酸为了促进酯的水解，如果用 NaOH 替代，需要中和过量的 NaOH 溶液，否则  $\text{FeCl}_3$  与 NaOH 反应，无法形成紫色溶液，C 错误； $\text{Fe}^{3+} + 6\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_6]^{3-}$ （紫色）+  $3\text{H}^+$ ，过量  $\text{H}^+$  使平衡逆向移动，D 正确。

13.B

根据甲室隔膜两侧溶液的浓度，Cu(2) 失去电子，故电极为负极，电极反应式为  $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ ，Cu(1) 电极为正极，电极上发生得电子的还原反应，电极反应为  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ，则电解槽中石墨(1)极为阴极、石墨(2)极为阳极，A 正确；当甲室两电极质量差为 6.4g 时，转移电子的物质的量为 0.1mol，由  $2\text{CH}_2=\text{CHCN} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$  可知，制备 0.05mol 己二腈，B 错误；根据乙室阳极、阴极的反应，乙室选用阳离子交换膜， $\text{H}^+$  移向阴极，C 正确；石墨电极(1)的电极反应式为  $2\text{CH}_2=\text{CHCN} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$ ，D 正确。

14.C

根据能量-反应进程图，反应 I  $\Delta H_1 >$  反应 II  $\Delta H_2$ ，A 正确；平衡时，产物 II 能量低，为平衡时主要产物，B 正确；平衡时，改变温度，对吸收、放出热量多的反应影响大，产物 II 减小的幅度大于产物 I 减小的程度，增大平衡  $n(\text{产物 I}) / n(\text{产物 II})$  的比值，C 错误；根据能量-反应进程图，第二步反应 I 的活化能较小，较短时间，产物 I 较多，D 正确。

15.D

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  混合溶液中滴加 0.1mol/L HCl 溶液，滴定终点分别为  $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$  溶液，分

别为弱碱性，弱酸性，选用双指示剂指示终点，依次为酚酞、甲基红，A 正确；无论 HCl 量为多少，Na 与 C 的元素质量守恒一定为  $2c(\text{Na}^+) = 3[c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)]$ ，B 正确； $\text{NaHCO}_3$  过量，实验 II 中发生反应： $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$ ，C 正确； $V(\text{CaCl}_2) = 40\text{mL}$  说明  $\text{CO}_3^{2-}$  已沉淀完全， $c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{0.1\text{mol/L} \times 0.04\text{L} - 0.1\text{mol/L} \times 0.02\text{L} \times 0.5}{(0.02 + 0.04)\text{L}} = 0.05\text{mol/L}$ ， $c(\text{CO}_3^{2-}) = K_{\text{sp}}/c(\text{Ca}^{2+}) = 6.6 \times 10^{-8}$ ，D 错误。

16.B

往  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中滴加  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液，无明显现象，是因为  $\text{S}^{2-}$  在酸性环境中与  $\text{SO}_3^{2-}$  反应生成 S，A 错误；往浓硫酸中滴加浓盐酸，浓硫酸吸收浓盐酸中的水分，导致 HCl 挥发，在烧杯上空产生白雾，同时 HCl 带出  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，与  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  反应生成  $\text{BaSO}_4$ ，B 正确；加热铜与浓硫酸反应，生成硫酸铜，由于溶液中水较少，看到白色固体，稀释时，需要将其加入水中，C 错误；现象是先无明显现象，后产生沉淀，原因是  $\text{H}_2\text{SO}_3$  被空气中的  $\text{O}_2$  氧化，与  $\text{BaCl}_2$  生成  $\text{BaSO}_4$  沉淀，D 错误。

17. (10 分)

(1)  $3s^23p^2$  (1 分)

(2) abd (2 分，选对 1 个不给分，选对 2 个给 1 分，全对 2 分，有错选不给分)

a. Si-Cl 键极性更大，则 Si-Cl 键更易断裂，因此， $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，a 有关； b. Si 的原子半径更大，因此， $\text{SiCl}_4$  中的共用电子对更加偏向于 Cl，从而导致 Si-Cl 键极性更大，且 Si 原子更易受到水电离的  $\text{OH}^-$  的进攻，因此， $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，b 有关； c. 通常键能越大化学键越稳定且不易断裂，因此，Si-Cl 键键能更大不能说明 Si-Cl 更易断裂，故不能说明  $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，c 无关； d. Si 有更多的价层轨道，因此更易与水电离的  $\text{OH}^-$  形成化学键，从而导致  $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，d 有关；

(3) 洪特规则 (1 分)

(4) b (1 分)

(5)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  中的中心原子 S 的价层电子对数为 4，无孤电子对，不能做配位原子；端基 S 原子含有孤电子对，能做配位原子。(2 分)

(6) 4 (1 分)；  $\frac{4M}{N_A abc} \times 10^{21}$  (2 分)

【解析】

(1) 基态硅原子的价层电子排布式为  $3s^23p^2$

(2) a. Si-Cl 键极性更大，则 Si-Cl 键更易断裂，因此， $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，a 有关； b. Si

的原子半径更大，因此， $\text{SiCl}_4$  中的共用电子对更加偏向于 Cl，从而导致 Si-Cl 键极性更大，且 Si 原子更易受到水电离的  $\text{OH}^-$  的进攻，因此， $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，b 有关；c. 通常键能越大化学键越稳定且不易断裂，因此，Si-Cl 键键能更大不能说明 Si-Cl 更易断裂，故不能说明  $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，c 无关；d. Si 有更多的价层轨道，因此更易与水电离的  $\text{OH}^-$  形成化学键，从而导致  $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解，d 有关；

(3) 洪特规则指出：基态原子中，填入简并轨道的电子总是先单独分占，且自旋平行。因此，违反洪特规则。

(4) b

(5)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  中的中心原子 S 的价层电子对数为 4，无孤电子对，不能做配位原子；端基 S 原子含有孤电子对，能做配位原子。

(6)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  在晶胞的体内共 4 个；该晶胞按均摊法计算得 4 个  $\text{MgS}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，晶胞体积为  $abc \times 10^{-21} \text{cm}^3$ ，

晶胞的质量为  $\frac{4M}{N_A}$ ，得该晶胞的密度为  $\frac{4M}{N_A abc} \times 10^{21}$

18. (10 分)

(1) 除去  $\text{I}_2$ ，防止干扰后续实验 (1 分)

(2)  $[\text{CuI}_2]^- + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{I}^-$

$4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{O}_2 + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O}$

(2 分，每个 1 分，写成总反应正确的也给分)

(3) 白色固体逐渐溶解，溶液为无色 (1 分，“溶液为无色”可不写)

(4) 氢离子与氨分子结合成稳定的铵根离子，促使  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$  解离平衡正向移动 (2 分)

(5) 紫红色 (1 分)；充分振荡静置分液，取上层溶液于烧杯中，滴加足量浓盐酸，充分反应后过滤、洗涤、干燥可得单质碘 (2 分)； $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$  (1 分)

### 【解析】

(1)  $\text{I}_2$  水有颜色，影响后续颜色的判断，除去  $\text{I}_2$ 。

(2) 铜粉与  $\text{I}_2$  反应生成  $[\text{CuI}_2]^-$ ，加入浓氨水后颜色变为深蓝色，即  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。根据核心物质中组成的变化，需要加入  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，根据铜元素化合价的变化，需要加入  $\text{O}_2$ ，可分成 2 个方程， $[\text{CuI}_2]^-$  加入  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  后生成  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ ， $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$  被  $\text{O}_2$  氧化，生成  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ，或写成 1 个反应：  
 $4[\text{CuI}_2]^- + 16\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 14\text{H}_2\text{O} + 8\text{I}^- + 4\text{OH}^-$ 。

(3) 根据题干信息， $\text{CuI}$  为白色沉淀， $\text{CuI}$  与  $\text{I}^-$  反应形成配合离子  $[\text{CuI}_2]^-$  (无色)。

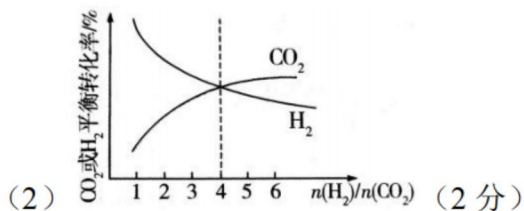
(4) 根据题干信息，平衡  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$  不易发生，加入浓盐酸，导致  $\text{NH}_3$  与  $\text{H}^+$  反应，平衡正向移动， $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{Cl}^-$  反应生成  $[\text{CuCl}_4]^{2-}$  (黄色)。

(5)  $\text{I}_2$  的  $\text{CCl}_4$  层呈紫红色。根据题干信息，将  $\text{CCl}_4$  层溶液转移入分液漏斗中，加入足量浓氢氧化钠溶液，充分振荡静置分液， $\text{I}_2$  因发生歧化反应进入水层，取上层溶液于烧杯中，滴加足量浓盐酸，发生归中反应，生成  $\text{I}_2$  固体，过滤、洗涤、干燥可得单质碘； $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

19. (10 分)

(1) ①  $\frac{K_1}{K_2}$  (1 分) ② 控制反应温度在  $340^\circ\text{C}$  左右 (1 分)；增大压强 (1 分)

③ 当温度高于  $340^\circ\text{C}$  时反应已达平衡，反应 I 逆向移动程度大于反应 II 正向移动程度， $\text{CO}_2$  转化率减小 (2 分)



(2) ①  $\frac{1}{16p^2}$  (2 分) ②  $>$  (1 分)

【解析】(1) ① 根据盖斯定律反应  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$  是 I-2 II，因此平衡常数  $K = \frac{K_1}{K_2}$

②  $\text{CH}_4$  的产率等于二氧化碳的转化率  $\times$  甲烷的选择性。由图可知  $400^\circ\text{C}$  之前甲烷选择性为 100%，那么二氧化碳转化率最大时即  $340^\circ\text{C}$  时  $\text{CH}_4$  的产率最大。增大气体压强化学反应速率加快，反应 I 平衡正向移动，反应 II 平衡逆向移动，因此甲烷产率提高。

③ 不考虑催化剂失活，由图像可知温度高于  $340^\circ\text{C}$  时反应已达平衡，反应 I 逆向移动程度大于反应 II 正向移动程度， $\text{CO}_2$  转化率减小。

(2) 当  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}_2$  按照化学反应计量数投料时两者的转化率相等。

(3) ①  $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

初始	1 mol	4 mol	0 mol	0 mol
转化	x mol	4x mol	x mol	2x mol
平衡	1-x mol	4-4x mol	x mol	2x mol

初始压强与平衡压强之比等于气体的物质的量之比  $5:4=5:(5-2x)$  求得  $x=0.5 \text{ mol}$ ，平衡时  $\text{CO}_2$  的物质的量为  $0.5 \text{ mol}$ ； $\text{H}_2$  为  $0.5 \text{ mol}$ ； $\text{CH}_4$  为  $0.5 \text{ mol}$ ； $2\text{H}_2\text{O}$  为  $1 \text{ mol}$ ，根据以上数据可以求出  $K_p$  为  $\frac{1}{16p^2}$ 。

② 结合  $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  特征根据表格中的气体总压强可知 20min 时  $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$ ，已知

$$v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CO}_2) \cdot c^4(\text{H}_2), v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{CH}_4) \cdot c^2(\text{H}_2\text{O}), \text{即} \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} > \frac{c(\text{CH}_4) \cdot c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c^4(\text{H}_2)}$$

20. (10分)

(1) (球形)冷凝管 (1分);  $3\text{NO}_2 + \text{NO} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 3\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$  (2分) (写成两个方程式, 正确的也给分); 碳酸钠溶液、氨水等 (1分) (合理即给分)

(2) BC (2分)

(3) 加入氨水可以使平衡  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{H}^+$  正向移动, 析出产品沉淀。(2分)

(4) ①cb ge (1分) ③偏小 (1分)

### 【解析】

(1) 根据题干信息, 气体全部被吸收可分成 2 步  $\text{NO}_2 + \text{NO} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{NO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{NO}_2 + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$  或合并成 1 个方程:  $3\text{NO}_2 + \text{NO} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 3\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ; 碱性溶液可吸收氮氧化物。

(2) A 项, 步骤 II 采取冷却结晶, 有利于草酸晶体析出, 可防止草酸晶体失水, 正确; B 项, 草酸能溶于水, 易溶于乙醇, 步骤 III 洗涤如果用乙醇水溶液, 晶体会有部分溶解而损失, 纳米草酸钙难溶于水步骤 IV 洗涤可用蒸馏水洗涤, 不正确; C 项, 纳米草酸钙高温易分解, 步骤 V 如果采用更高温度加热, 会分解, 不正确; D. 步骤 IV 采用离心分离, 考虑到对称位平衡, 操作时应将两支离心管放置于 1、4 处, 正确。

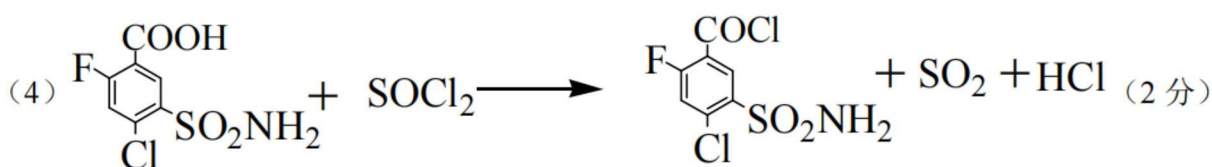
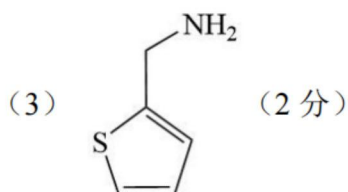
(3) 滤液中存在着饱和的草酸钙溶液, 有平衡  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{H}^+$ , 当加入氨水时, 可以使平衡  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{H}^+$  正向移动, 析出产品沉淀。

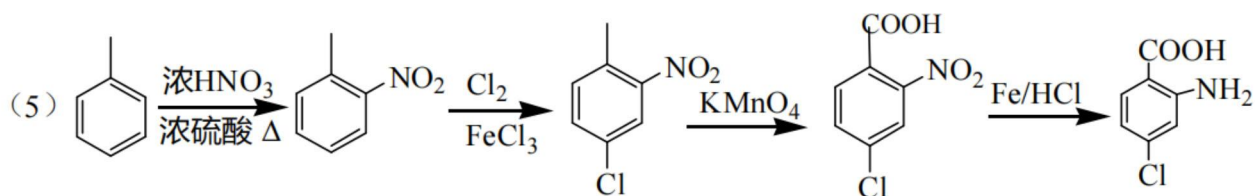
(4) ①根据溶液配置的一般步骤, 可以排出顺序 a→b→c→b→f→d→g→e→h; ③若草酸晶体中混有  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 会使滴定法测得产品中水含量偏小, 故 x 的值偏小。

21. (12分)

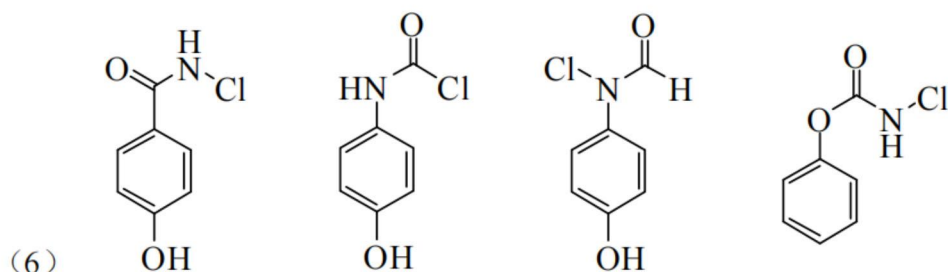
(1) 羧基 (1分)

(2) AC (2分)





(3分, 第一、二步1分, 后面两步各1分, 其他合理答案也给分)



(2分, 写出1个不给分, 2个给1分, 3个给2分, 其他合理答案也给分)

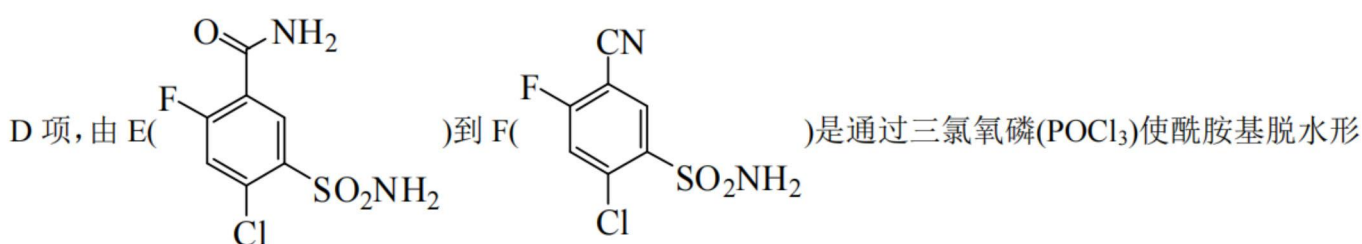
### 【解析】

(1) C中含氧官能团为羧基。

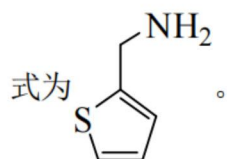
(2) A项, F中含N官能团有氰基( $-\text{C}\equiv\text{N}$ )和磺酰胺基( $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ ), 氰基中N原子为 $\text{sp}$ 杂化、磺酰胺基中N原子为 $\text{sp}^3$ 杂化……, 正确; B项, I分子中N、Cl原子总数为奇数, 则H原子数必为奇数, 分子式不可能为 $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{ClN}_6\text{O}_2\text{S}_2$ , 不正确; C项,  $\text{ClSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ , 正确;

B $\rightarrow$ C反应在碱性条件下, 反应生成 $\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{COONa}$ , 不正确;

C项, 化合物E为, 含有碳碳双键, 可以发生加聚反应。化合物N为乙二醇, 可发生分子间脱水, 发生缩聚反应生成聚乙二醇, 一种醚类聚合物, 正确;

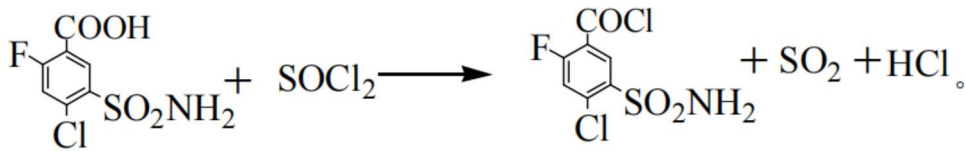


(3) 联系F、H的结构和G的分子式, 容易判断反应为取代反应, 掉下HF分子, 所以G的结构简

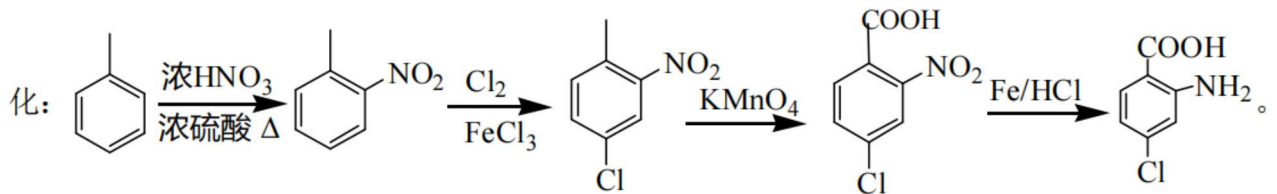


(4) 结合题给信息, 羧基可与氯化亚砷发生取代反应生成酰氯,





(5) 甲苯转化为 2-氨基-4-氯苯甲酸，羧基显然由甲基氧化而来，氨基由硝基还原而来，硝基、氯原子都由苯的硝化和苯的氯代而来，考虑官能团引入的先后顺序和苯环上取代基定位效应，应先引入硝基、氯原子，再氧化甲基，最后还原硝基，否则硝基和氯原子取代位置会错位、氨基可能被氧



(6) 苯环与酰胺基 的组合可以为 和 ，此时还有一个 O 和一个 Cl，考虑

分子中 4 中不同环境 H 原子和没有 N—O 键、Cl—O 键的前提下，插入一个 O 的可能结构为

