2025 北京朝阳高三（上）期末

化　　学

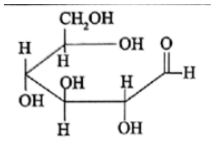
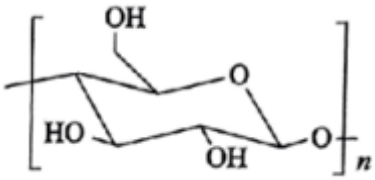
(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

可能用到的相对原子质量：H：1 C：12 N：14 O：16 S：32 Ca：40 Cu：64 I：127 Pb：207

第一部分

一、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. 中国科学家利用二氧化碳成功合成葡萄糖、淀粉。下列说法不正确的是

		
二氧化碳	葡萄糖	淀粉

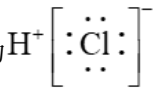
A. 可用碘水检验是否生成了淀粉

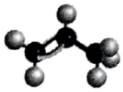
B. 三种物质中均有碳氧原子间的 σ 键

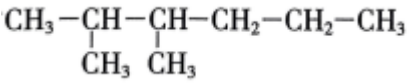
C. 淀粉能水解为葡萄糖，葡萄糖能水解为 CO_2

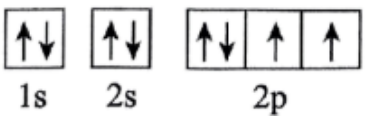
D. 二氧化碳转化为淀粉实现了无机小分子向有机高分子的转变

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. HCl 的电子式为 

B. 丙烯的分子结构模型为 

C. 2，3－二甲基己烷的结构简式为 

D. 氧的基态原子的轨道表示式为 

3. 下列事实不能用水解原理解释的是

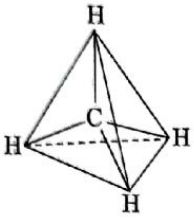
A. 加热 $MgCl_2$ 溶液得到 $Mg(OH)Cl$

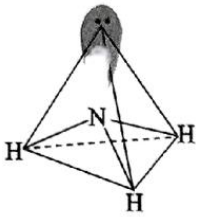
B. 草木灰(含K_2CO_3)不宜与用作氮肥的铵盐混用

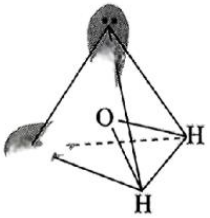
C. $BaSO_4$在$0.01mol\cdot L^{-1}H_2SO_4$中比在等体积的水中溶解的少

D. Al_2S_3在水中不能存在

4. CH_4、NH_3、H_2O分子的构型如下，下列说法正确的是







A. 三种分子都是极性分子

B. 键角大小顺序为$CH_4 < NH_3 < H_2O$

C. NH_3的沸点低于CH_4

D. H_2O的热稳定性强于H_2S

5. 下列方程式与所给事实不相符的是

A. 用 $FeCl_2$ 溶液吸收 Cl_2：$2Fe^{2+}+Cl_2=2Fe^{3+}+2Cl^-$

B. 汽车尾气中的 CO 和 NO 在催化剂作用下反应：$2CO+2NO\overset{催化剂}{=\!=\!=}2CO_2+N_2$

C. 用稀硝酸溶解铜粉：$Cu+4H^++2NO_3^-=Cu^{2+}+2NO_2\uparrow+2H_2O$

D. 向酸性$KMnO_4$溶液中滴加$FeSO_4$溶液，紫色褪去：$MnO_4^-+5Fe^{2+}+8H^+=Mn^{2+}+5Fe^{3+}+4H_2O$

6. 下列有关 pH 的变化，说法正确的是

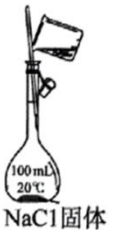
A. 向水中加入少量Na_2O_2固体，pH 减小

B. 向$CuSO_4$溶液中通入H_2S气体后静置，上层清液的 pH 增大

C. 向氯水中通入SO_2气体至溶液褪色，溶液的 pH 增大

D. 把一端缠有铜丝的铁钉放入热的 NaCl 与琼脂的混合液，铜丝附近溶液的 pH 增大

7. 下列实验中，所用仪器或实验操作合理的是

	
A．用CCl_4萃取碘水中的碘并分液	B．配制 100mL 浓度为$1.00mol\cdot L^{-1}$NaCl 溶液

	
C．稀释浓硫酸	D．赶出碱式滴定管乳胶管中的气泡

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

8. 关于氮、硫及其化合物的说法，不正确的是

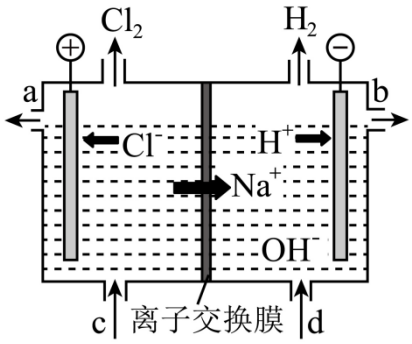
A. $Ba(OH)_2\cdot 8H_2O$ 与 NH_4Cl 混合后产生 NH_3，说明反应的 $\Delta H<0$

B. NO_2 与 N_2O_4 的混合气体受热后颜色加深是由化学平衡移动导致的

C. 羧基是酸性基团，氨基是碱性基团，因此氨基酸能与酸、碱反应生成盐

D. 浓 H_2SO_4 溶解铜制备 SO，气体，体现了浓 H_2SO_4 的氧化性

9. 离子交换膜法电解精制饱和食盐水的示意图如下。关于该电解池的说法不正确的是



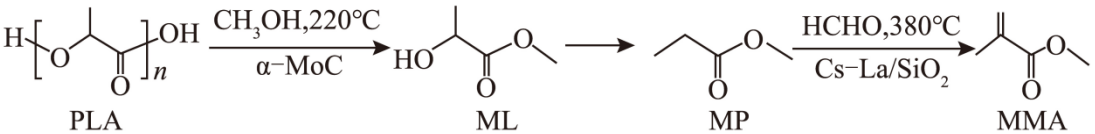
A. Cl^- 比 OH^- 容易失去电子，H^+ 比 Na^+ 容易获得电子

B. 精制饱和食盐水从 c 口补充，NaOH 溶液从 b 口流出

C. 离子交换膜既能防止 Cl_2 与 NaOH 反应，又能防止 Cl_2 与 H_2 接触

D. 从 a 口流出的溶液中离子浓度符合 $c(Na^+)+c(H^+)=c(OH^-)+c(Cl^-)$

10. 我国科学家首次报道了降解聚乳酸(PLA)并转化为高附加值化学品的方法，转化路线如下：



下列说法不正确的是

A. PLA 中存在手性碳原子　　B. PLA、ML 完全水解得到的产物相同

C. MP 的核磁共振氢谱有三组峰　　D. MMA 既可以发生加聚反应，又可以发生取代反应

11. $CuSO_4\cdot 5H_2O$ (结构示意图如图 1)分解的 TG 曲线(固体质量随温度变化)及 DSC 曲线(反映体系热量变化情况)如图 2 所示。700℃左右有两个吸热峰(对应两个吸热反应)。

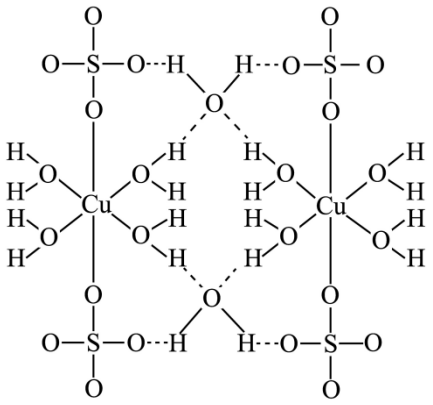


图1

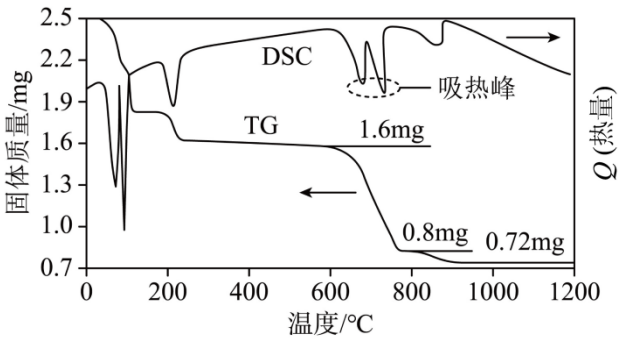


图2

下列分析不正确的是

A. H_2O 与 Cu^{2+}、H_2O 与 SO_4^{2-} 的作用力类型分别为配位键、氢键

B. $CuSO_4\cdot 5H_2O$ 中的结晶水是分步失去的

C. 700℃左右对应的分解产物是 CuO、SO_2、SO_3、O_2

D. 温度高于 800℃，推测发生了 $2CuO\overset{\Delta}{=}2Cu+O_2$

12. 用镁固定氮得到的氮化镁与氯化铵反应合成 NH_3。如下方法证实了 N_2 是通过 Mg_3N_2 转变为 NH_3 的：按 $\frac{n\left(Mg_3^{15}N_2\right)}{n\left(^{14}NH_4Cl\right)}=\frac{1}{6}$ 将两种物质充分混合、加热，测量 $\frac{n\left(^{15}NH_3\right)}{n\left(^{14}NH_3\right)}$ 下列说法不正确的是

A. $^{15}NH_3$ 和 $^{14}NH_3$ 可用质谱法区分

B. 固氮反应为 $3Mg+^{15}N_2\overset{高温}{=\!=}Mg_3^{15}N_2$

C. 所测 $\frac{n\left(^{15}NH_3\right)}{n\left(^{14}NH_3\right)}=\frac{1}{3}$，说明 $Mg_3^{15}N_2$ 和 $^{14}NH_4Cl$ 按化学计量比转化

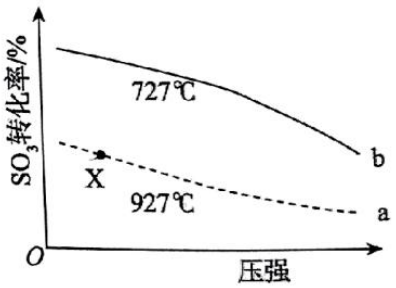
D. 过量的 $^{14}NH_4Cl$ 能使 $Mg_3^{15}N_2$ 转化更充分，$\frac{n\left(^{15}NH_3\right)}{n\left(^{14}NH_3\right)}$ 增大

13. $2H_2SO_4(l)\rightleftharpoons 2SO_2(g)+O_2(g)+2H_2O(g)\quad \Delta H=+550kJ\cdot mol^{-1}$ 它由两步反应组成：

i. $H_2SO_4(l)\rightleftharpoons SO_3(g)+H_2O(g)\quad \Delta H=+177kJ\cdot mol^{-1}$；

ii. $SO_3(g)$ 分解。

反应ii在 927℃时 SO_3 的实际转化率(曲线 a)和 727℃时 SO_3 的平衡转化率(曲线 b)如下图所示。下列说法不正确的是



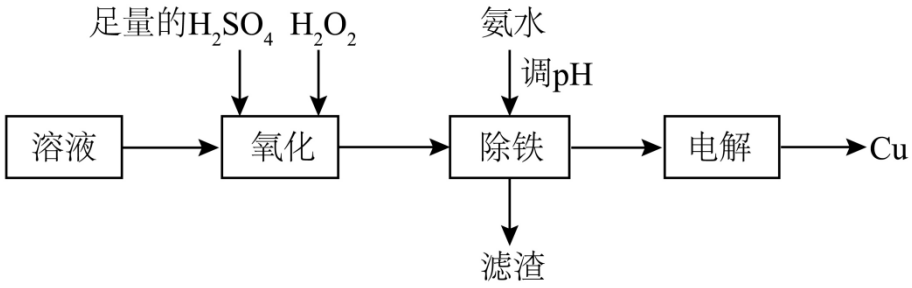
A. $2SO_3(g)=2SO_2(g)+O_2(g)\quad \Delta H=+196kJ\cdot mol^{-1}$

B. 曲线 a 表示反应ii已经处于化学平衡状态

C. 图中 X 点所示条件下，延长反应时间能提高：SO_3 的转化率

D. 减小压强有利于提高 H_2SO_4 分解的平衡转化率

14. 常温下，除去粗 $CuSO_4$ 溶液中的 Fe^{2+} 并电解制铜。



已知：i. $K_{sp}[Cu(OH)_2]=1.0\times10^{-19.66}, K_{sp}[Fe(OH)_3]=1.0\times10^{-38.54}$

ii. “氧化”后溶液中离子浓度：$c(Cu^{2+})=0.1mol\cdot L^{-1}$、$c(Fe^{3+})=0.01mol\cdot L^{-1}$

下列说法不正确的是

A. 加入 H_2O_2 、氨水后的溶液 pH 均增大

B. 若未经“除铁”处理，电解时消耗相同电量，会降低得到纯铜的量

C. “除铁”过程调 $pH=5$，能除去铁而不损失铜

D. 调 $pH=3$ 时，已经产生 $Fe(OH)_3$

第二部分

二、本部分共 5 题，共 58 分。

15. 太阳能电池是一种将光能转化为电能的装置，所使用的功能材料不断发展。

（1）硅基太阳能电池，主要以硅为吸光层。

①基态硅原子的价层电子排布式为_____。

②高纯硅制备流程的示意图如下：

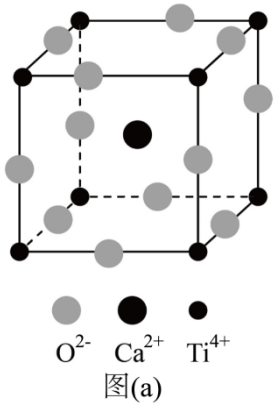
$$\text{粗硅}\xrightarrow[HCl]{300℃}SiHCl_3\xrightarrow[H_2]{1100℃}Si+HCl$$

i．1100℃，每生成 1mol 单质硅转移 4mol 电子。Cl、Si、H 的电负性从大到小的顺序为_____。

ii．硅的熔点(1410℃)低于金刚石(>3500℃)，原因是_____。

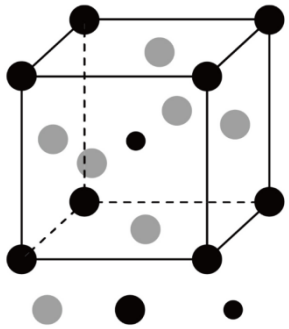
（2）新型太阳能电池，以钙钛矿型化合物为吸光层，光电转化效率高。

①图(a)是一种钙钛矿化合物的晶胞，其化学式为_____。



图(a)

②随着研究的深入，科研人员制备出了新型具有钙钛矿结构的化合物，晶胞形状为立方体，如图(b)所示。它由Pb^{2+}、I^-和$CH_3NH_3^+$组成。



图(b)

i．每个$CH_3NH_3^+$周围与它最近且距离相等的I^-有_____个。

ii．图(b)所示的晶胞棱长为anm，阿伏加德罗常数的值为N_A，则晶体密度为_____$g\cdot cm^{-3}$。

（$1nm=10^{-7}cm$）

16. $NaClO$、H_2O_2广泛应用于清洁和消毒。从实验室的探索到工业规模化的制备，其合成方法不断发展。

（1）实验室制备$NaClO$、H_2O_2。

制备NaClO：浓$HCl\xrightarrow[\text{I}]{MnO_2/\Delta}Cl_2\xrightarrow[\text{II}]{\text{NaOH溶液}}NaClO$

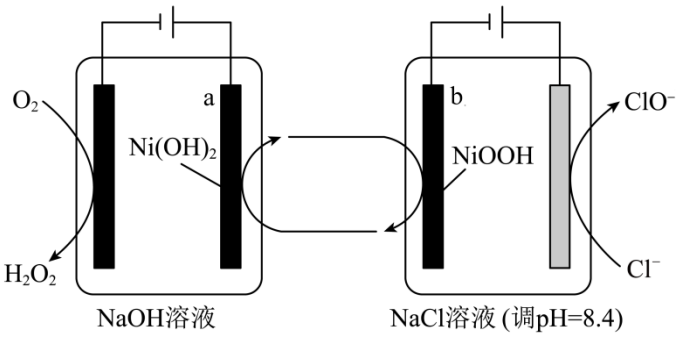
①II中制备NaClO的离子方程式是_____。

②过程I，当氯气不再逸出时，MnO_2和盐酸仍有剩余，此时加入较浓硫酸，再次产生氯气。解释硫酸的作用：_____。

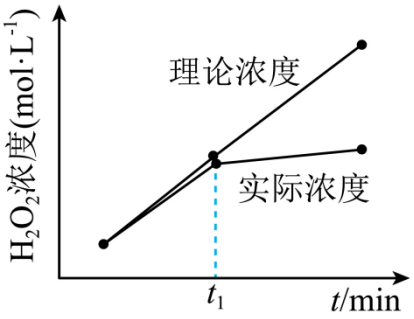
制备H_2O_2：$NH_4HSO_4\xrightarrow[\text{电解}]{}(NH_4)_2S_2O_8\xrightarrow[H_2O]{\text{减压水解蒸馏}}H_2O_2$

③$(NH_4)_2S_2O_8$中S的化合价为+6，1mol该物质中过氧键的数目为_____。

（2）模块化电化学合成$NaClO$、H_2O_2。



①H_2O_2 实际浓度的变化与理论浓度(电路中通过的电子均用于生成 H_2O_2)的变化如下图所示。$t_1$min 之后，H_2O_2 的实际浓度低于理论浓度，推测原因：



i．其他物质在阴极放电。

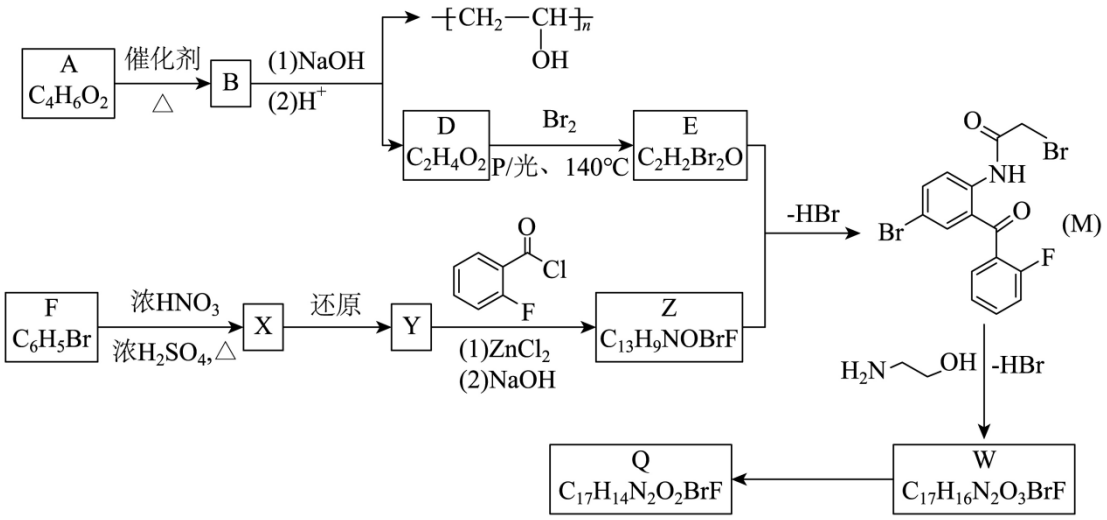
ii．_____。

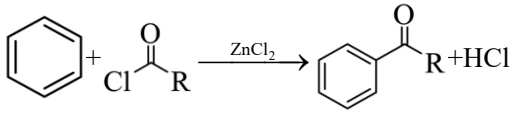
经检验，原因i不合理。

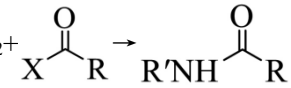
②充分电解后，将电极 a、b 对调，能继续合成 NaClO、H_2O_2，如此多次循环，实现可持续生产。结合电极反应式从 OH^- 的产生、储存、释放与应用的角度说明原因：_____。

（3）与实验室制备 NaClO、H_2O_2 的方法相比，模块化电化学合成两种消毒剂的优点之一是原子利用率高，用总反应方程式说明：_____。

17. 卤沙唑仑(Q)是一种抗失眠药，可由以下路线合成。



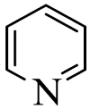
资料：i. 

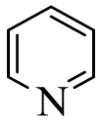
ii．$R'NH_2+$  +HX(X=Cl、Br)

（1）D 只含一种官能团，其结构简式是_____。

（2）A 中所含官能团的名称是_____。

（3）F→X 的化学方程式是_____。

（4）$E+Z\rightarrow M$ 的制备过程中，需加入  。下列说法正确的是_____。

a．  能与 HBr 作用，有利于提高 Z 的转化率

b．B 在稀硫酸中的水解程度弱于在氢氧化钠溶液中的水解程度

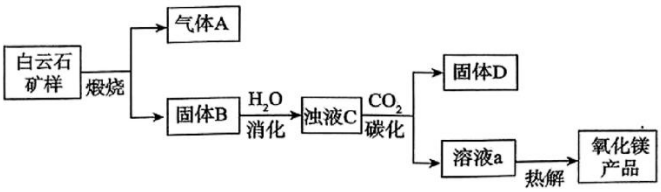
c．D 不可能有含醛基的同分异构体

（5）Z 的结构简式是_____。

（6）Y→Z 的过程也发生了资料ii所示的反应。NaOH 的作用是_____。

（7）W 含羟基。在 Q 的分子中，除苯环外，还含有一个七元环和一个五元环，其中一个氮原子上未连接氢原子，Q 的结构简式是_____。

18. 白云石的主要化学成分为$CaMg(CO_3)_2$，还含有少量的SiO_2。利用白云石制备高纯度的氧化镁，流程示意图如下。



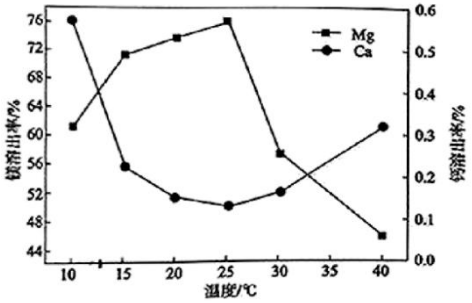
已知：

物质	$Ca(OH)_2$	$Mg(OH)_2$	$CaCO_3$	$MgCO_3$
K_{sp}	5.5×10^{-6}	5.6×10^{-12}	3.4×10^{-9}	6.8×10^{-6}

（1）固体 B“消化”的反应方程式有$MgO+H_2O=Mg(OH)_2$、_____。

（2）解释“碳化”过程能实现钙、镁分离的原因：_____。

（3）向浊液 C 中通入CO_2进行碳化，在不同温度下，钙镁溶出率(可视作反应达到平衡)如下图所示。



备注：M的溶出率$=\dfrac{\text{溶液a中M的质量}}{\text{矿样中M的质量}}$(M 代表钙或镁)

①钙、镁分离的适宜温度是_____。

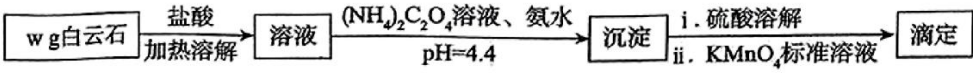
②碳化过程中，发生的主要反应有$\mathrm{Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3+H_2O}$、

$\mathrm{Mg(OH)_2+CO_2=MgCO_3+H_2O}$、_____。

③解释钙、镁溶出率呈现相反变化的原因：_____。

（4）白云石中钙含量测定

资料：$\mathrm{H_2C_2O_4}$为二元弱酸；$\mathrm{CaC_2O_4}$不溶于水。



注：沉淀中不含$\mathrm{MgC_2O_4}$。

①氨水的作用是_____。

②滴定至终点时，消耗$\mathrm{cmol\cdot L^{-1}KMnO_4}$标准溶液 vmL。白云石中钙的质量分数为_____。(注：$\mathrm{MnO_4^-}$的还原产物为$\mathrm{Mn^{2+}}$)

19. 某小组同学探究还原$\mathrm{Ag_2S}$提取银的反应过程。

资料：i．$\mathrm{Ag_2S}$：$\mathrm{K_{sp}=6.3\times10^{-50}}$，不溶于氨水；$\mathrm{AgCl}$：$\mathrm{K_{sp}=1.8\times10^{-10}}$。

ii．$\mathrm{Na_2S}$能与 S 反应生成$\mathrm{Na_2S_x}$(黄色)。

（1）制备$\mathrm{Ag_2S}$

实验：向$\mathrm{Na_2S}$溶液中滴加$\mathrm{AgNO_3}$溶液，产生黑色沉淀，滤出沉淀，洗涤。

①向黑色沉淀中滴加 NaCl 溶液，产生白色沉淀。

i．白色沉淀是_____。

ii．小组同学认为$\mathrm{Ag_2S}$不能转化为该白色沉淀，依据是_____。

判断黑色沉淀中包裹了$\mathrm{Ag^+}$或$\mathrm{Ag_2O}$。

②设计实验可同时除去$\mathrm{Ag^+}$和$\mathrm{Ag_2O}$：取黑色沉淀，_____，得到$\mathrm{Ag_2S}$黑色沉淀。(不选用)$\mathrm{Na_2S}$溶液)

（2）将$\mathrm{Ag_2S}$转化为$\mathrm{[AgCl_2]^-}$

实验：将 1mL 下列试剂加到三份等量的洗净的。Ag_2S 黑色沉淀中。

序号	A	B	C
试剂组成	饱和 NaCl 溶液 5 滴浓盐酸	饱和 NaCl 溶液 5 滴饱和 $FeCl_3$ 溶液	饱和 NaCl 溶液 5 滴饱和 $FeCl_3$ 溶液 5 滴浓盐酸
实验现象	无明显变化	黑色沉淀慢慢溶解，试管底部有少量白色沉淀黑色沉淀	溶解(明显比 B 快)，试管底部有少量白色沉淀

①分别取 B、C 反应后的少量溶液，滴加 $K_3\left[Fe(CN)_6\right]$ 溶液，证明有 Fe^{2+} 生成，依据的现象是

_____。

②分析黑色沉淀溶解速率 $C>B$ 的原因。

i．滤出 B、C 中白色沉淀，分别加入 Na_2S 溶液，溶液呈黄色，反应的离子方程式为_____。

ii．B、C 反应后，Ag_2S 中的银以 $\left[AgCl_2\right]^-$ 存在。

a．B 中黑色沉淀溶解的原因是_____。

b．溶解速率 $C>B$，结合有关反应解释可能的原因：_____。

(3)提取 Ag：以铁粉为还原剂，可从 C 中反应后的溶液中提取银。

参考答案

第一部分

一、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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	A	C	D	C	D	D	A	D	B	D	D	B	C

第二部分

二、本部分共 5 题，共 58 分。

15.（1） ①. $3s^2 3p^2$ ②. $Cl > H > Si$ ③. 二者均是共价晶体，原子半径$Si > C$，键长$Si-Si > C-C$，键能$Si-Si < C-C$

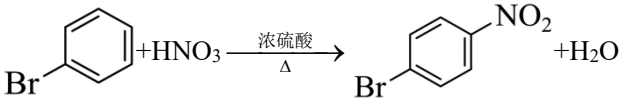
（2） ①. $CaTiO_3$ ②. 12 ③. $\dfrac{620}{N_A \times \left(a \times 10^{-7}\right)^3}$

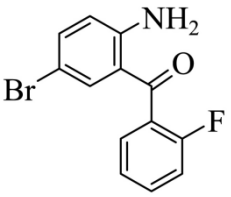
16.（1） ①. $Cl_2 + 2OH^- = Cl^- + ClO^- + H_2O$ ②. 增强MnO_2的氧化性 ③. N_A

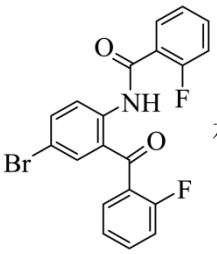
（2） ①. H_2O_2分解、H_2O_2在电极放电 ②. $O_2 + 2H_2O + 2e^- = H_2O_2 + 2OH^-$，产生$OH^-$；通过$Ni(OH)_2 - e^- + OH^- = NiOOH + H_2O$储存$OH^-$；经由$NiOOH + H_2O + e^- = Ni(OH)_2 + OH^-$释放$OH^-$；$Cl^- - 2e^- + 2OH^- = ClO^- + H_2O$，应用$OH^-$。a、b 对调，如此可多次循环。

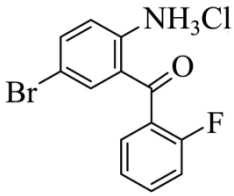
（3） $O_2 + NaCl + H_2O \overset{电解}{=} NaClO + H_2O_2$

17.（1）CH_3COOH

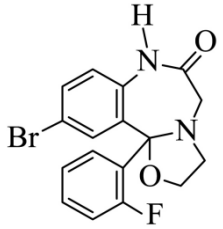
（2）酯基、碳碳双键 （3） 

（4）ab （5） 

（6）中和 HCl；使副产物 

水解为 Z；使 

转化为 Z

（7）

18.（1）$CaO+H_2O=Ca(OH)_2$

（2）$K_{sp}[Ca(OH)_2]>K_{sp}[Mg(OH)_2],K_{sp}[MgCO_3]>K_{sp}[CaCO_3]$

（3） ①. 25℃ ②. $MgCO_3+H_2O+CO_2=Mg(HCO_3)_2$ ③. $10\sim25$℃时，升高温度，$MgCO_3$溶解度增大，$c(CO_3^{2-})$增大，$H_2O+CO_2+MgCO_3\rightleftharpoons Mg(HCO_3)_2$正向移动，$c(HCO_3^-)$增大，发生$Ca^{2+}+2HCO_3=H_2O+CO_2+CaCO_3$，钙的溶出率下降；高于25℃时，$Mg(HCO_3)_2$分解，$c(HCO_3^-)$减小，钙的溶出率增大。

（4） ①. 中和H^+，使CaC_2O_4沉淀完全 ②. $\frac{cv}{10w}$

19.（1） ①. $AgCl$ ②. $K_{sp}[AgCl]$远大于$K_{sp}[Ag_2S]$ ③. 向其中加入足量浓氨水，不断搅拌，过滤、洗涤

（2） ①. 产生蓝色沉淀 ②. $S^{2-}+(x-1)S=S_x^{2-}$ ③. Fe^{3+}将Ag_2S中的硫氧化为单质硫，释放出Ag^+,Cl^-与Ag^+形成$[AgCl_2]^-$ ④. $Ag_2S(s)\rightleftharpoons 2Ag^+(aq)+S^{2-}(aq),Cl^-$与$Ag^+$形成$[AgCl_2]^-$，$H^+$与$S^{2-}$生成$H_2S,c(H_2S)$增大，$2Fe^{3+}+H_2S=2Fe^{2+}+2H^++S,H^+$循环参与反应，$Ag_2S$的溶解速率增大