2023 北京石景山高三一模

化　　学

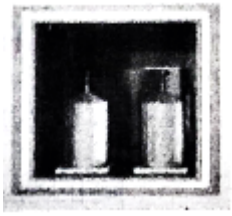
本试卷共 9 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12 O 16　Cl 35.45　K 39　Cu 63.55　I 127

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.为探测暗物质，我国科学家在 2400 米的山体深处搭建了墙体厚度达 1 米的聚乙烯隔离检测室，里面用铅和铜等材料层层包裹，在零下 200℃左右的环境，用超纯锗进行探测。所用材料不属于金属材料的是（　）

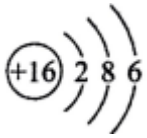


A.聚乙烯B.铅C.铜D.锗

2.下列化学用语或图示表达正确的是（　）

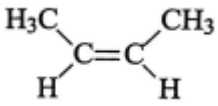
A.基态 N 原子的价层电子排布式：$2s^3 2p^2$

B. S^{2-} 的结构示意图：



C. HClO 的电子式：$\ddot{H}:\ddot{Cl}:\ddot{O}:$

D.顺-2-丁烯的结构简式：



3.能实现下列物质间直接转化的元素是（　）

单质 $\xrightarrow{+O_2}$ 氧化物 $\xrightarrow{+H_2O}$ 酸（或碱） $\xrightarrow{+NaOH（或HCl）}$ 盐

A.Si B.S　C.Cu　　D.Fe

4.下列性质的比较中，不正确的是（　）

A.非金属性：N<O　　B.沸点：$NH_3 > PH_3$

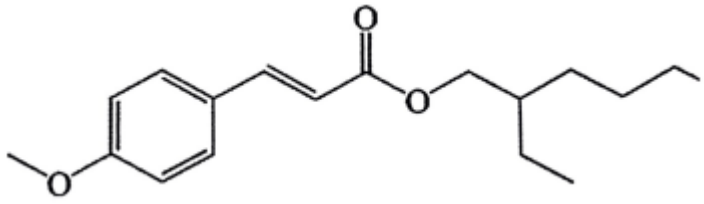
C.原子半径：N<O　　D.酸性：$HNO_3 > H_2CO_3$

5.实验室制备下列气体的方法可行的是（　）

A.加热氯化铵制 NH_3　　B.硫化钠和浓硫酸混合制 H_2S

C.二氧化锰和稀盐酸制 Cl_2　D.铜和浓硝酸制 NO_2

6.甲氧基肉桂酸辛酯是一种化学防晒剂，其分子结构如下图。下列说法不正确的是（　）



A.能与 NaOH 溶液反应　　B.分子中有 2 种官能团

C.分子中存在大π键　　D.能发生取代反应和加成反应

7.下列方程式与所给事实不相符的是（　）

A.用 FeS 固体除去污水中的Hg^{2+}：$FeS+Hg^{2+}=\!=\!=HgS+Fe^{2+}$

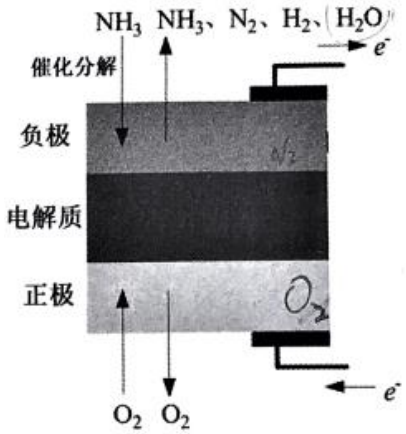
B.AgCl 沉淀溶于氨水：$AgCl+2NH_3=\!=\!=\left[Ag\left(NH_3\right)_2\right]Cl$

C.NO_2与水反应：$3NO_2+H_2O=\!=\!=2HNO_3+NO$

D.乙醛和新制$Cu\left(OH\right)_2$共热出现砖红色浑浊：

$$CH_3CHO+Cu\left(OH\right)_2+NaOH\xrightarrow{\triangle}CH_3COONa+CuO\downarrow+2H_2O$$

8.以氨为燃料的固体氧化物燃料电池（SOFC）具有广阔的应用前景，一种氧离子导电 8OFC 的工作原理如右图所示（NH_3在催化剂作用下先分解为N_2和H_2）。下列说法不正确的是（　）



A.H_2在负极放电

B.正极的电极反应：$O_2+4e^-=\!=\!=2O^{2-}$

C.外电路转移$6mole^-$，理论上生成 4molH_2O

D.O^{2-}向负极移动

9.下列事实的解释不正确的是（　）

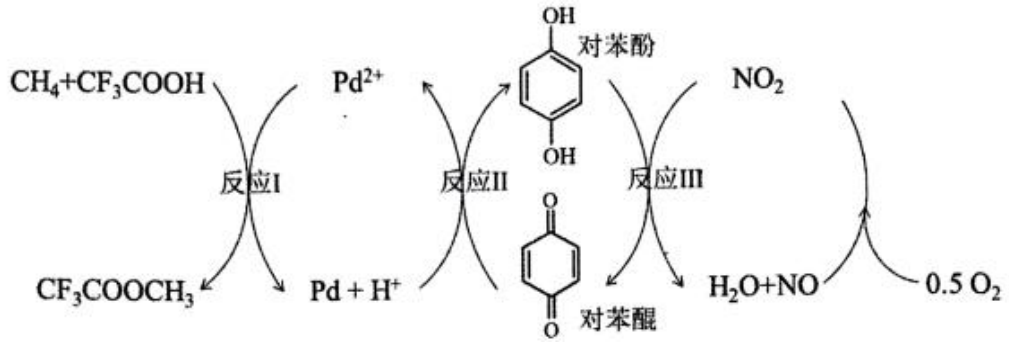
	事实	解释
A	第一电离能：$I_1\left(Mg\right)>I_1\left(Al\right)$	Mg 为 3p 轨道全空的稳定电子构型，而 Al 失去一个电子变为 3p 轨道全空的稳定电子构型
B	NH_4Cl溶液显酸性	NH_4Cl电离产生的NH_4^+可以与水中的OH^-结合成弱电解质$NH_3\cdot H_2O$，使水的电离平衡向电离的方向移动，最终导致溶液中$c_{平}\left(H^+\right)$大于$c_{平}\left(OH^-\right)$
C	Cl_2分子中的共价键是σ键	Cl 原子价电子排布为$3s^23p^5$，当两个 Cl 原子结合为Cl_2时，两

		个原子的 3p 轨道通过“肩并肩”重叠
D	Cl_2、Br_2、I_2 的熔点依次增大	Cl_2、Br_2、I_2 的结构和组成相似，相对分子质量依次增大，范德华力依次增强

10.利用下列实验药品，不能达到实验目的的是（　）

	实验目的	实验药品
A	比较水和四氯化碳分子的极性	H_2O、CCl_4、橡胶棒、毛皮
B	验证乙醇的消去产物乙烯	乙醇、酸性高锰酸钾溶液、浓硫酸
C	探究温度对化学平衡的影响	$CuCl_2$ 溶液、冷水、热水
D	证明牺牲阳极法保护铁	Fe、Zn、酸化的食盐水、$K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液

11.科学家通过 Pd^{2+}/Pd、酚/酮和 NO_2/NO 三个氧化还原循环对构建电子传递链，实现了 80℃条件下 O_2 直接氧化甲烷合成甲醇，其原理如下图所示。下列说法不正确的是（　）

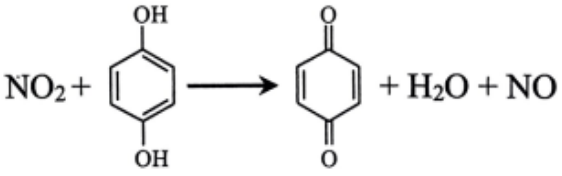


A. CF_3COOCH_3 水解生成甲醇

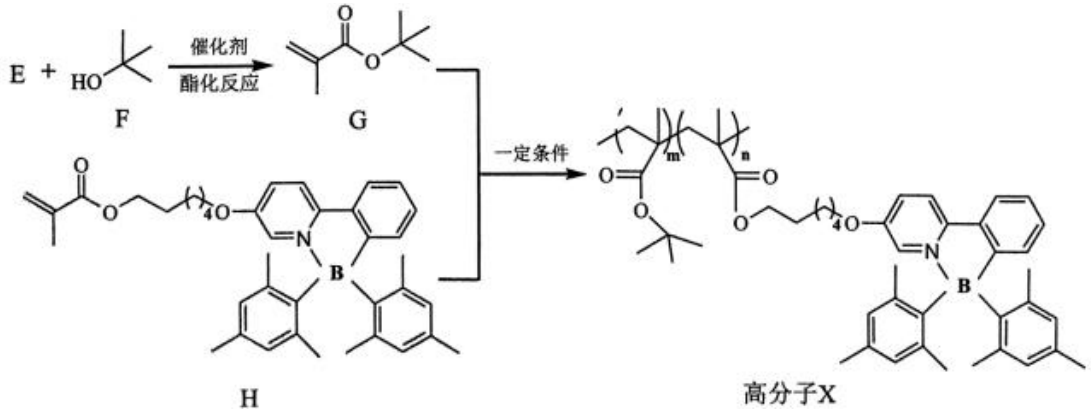
B.反应 I 中 Pd^{2+} 将甲烷氧化成 CF_3COOCH_3

C.反应 II 中 1mol 对苯醌被还原为 1mol 对苯酚得到 $4mole^-$

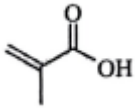
D.反应 III 的化学方程式：



12.我国科学家合成了一种光响应高分子 X，其合成路线如下：



下列说法不正确的是（　）

A.E 的结构简式：

B.F 的同分异构体有 6 种（不考虑手性异构体）

C.H 中含有配位键　　D.高分子 X 水解可得到 G 和 H

13.实验室模拟吸收 Cl_2，将 Cl_2 按相同的流速通入不同的吸收液，当吸收液达饱和时，停止通 Cl_2，记录吸收 Cl_2 的时间，检测部分微粒的物质的量浓度和吸收液上方有害气体残留，实现数据如下表。下列说法不正确的是（　）

编号	吸收液类型（体积相同）	c/（mol/L）	吸收氯气时间	饱和吸收后溶液微粒浓度				液面上有害气体
				$c(^{+4}S)$	$c(^{+1}Cl)$	$c(Cl^-)$	pH	
I	Na_2SO_3	1.2	18′34″	0.56	未检出	1.81	1.4	SO_2
II	NaOH	2.4	23′17″	未检出	0.10	3.23	5.2	Cl_2
III	Na_2SO_3+NaOH	1.2+2.4	23′47″	未检出	未检出	3.47	3.4	无

说明：$c(^{+4}S)$ 表示溶液中+4 价含硫微粒的总浓度，其他类似。

A. Na_2SO_3 溶液显碱性

B.实验 I 吸收过程中发生了氧化还原反应和复分解反应

C.实验 II 吸收过程中生成的+1 价 Cl 会转变为 Cl^-

D.实验 III 吸收过程中 NaOH 与 Na_2SO_3 分别与 Cl_2 独立反应、互不影响

14. CO_2 催化加氢制 CH_4 的反应为：$4H_2(g)+CO_2(g)\overset{催化剂}{\rightleftharpoons}CH_4(g)+2H_2O(g)$。催化剂上反应过程示意如图 1 所示。其他条件不变时，CO_2 的转化率和 CH_4 的选择性（CO_2 转化为甲烷的量/CO_2 转化的总量）随温度变化如图 2 所示。下列说法不正确的是（　）

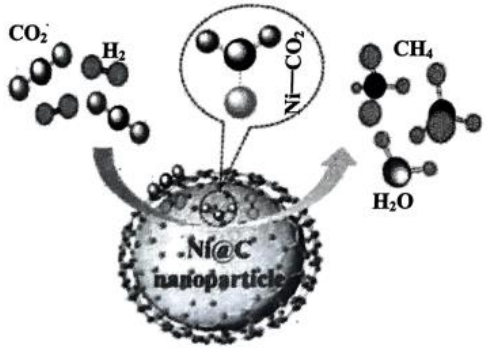


图 1

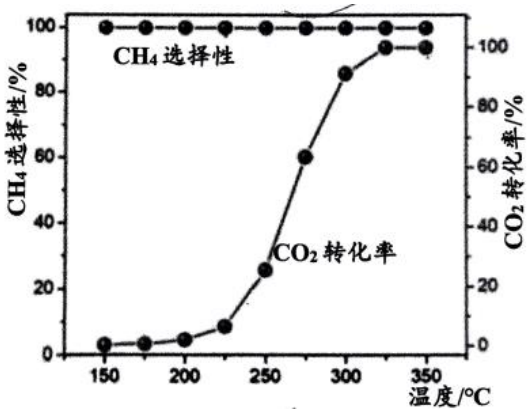


图 2

A.催化剂改变了 CO_2 中 O—C—O 键的键角

B.150℃到 350℃时，基本没有发生副反应

C. CO_2 催化加氢制 CH_4 是一个吸热反应

D.结合下列热化学方程式，可以通过盖斯定律计算 CO_2 加氢制 CH_4 的反应热

$$CH_4(g)+H_2O(g)\xlongequal{}3H_2(g)+CO(g)\quad \Delta H=+205.9kJ/mol$$

$$CO(g)+H_2O(g)\xlongequal{}H_2(g)+CO_2(g)\quad \Delta H=-41kJ/mol$$

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.（12 分）

碘及其化合物在生产、生活中有着广泛的应用。回答下列问题：

电负性：H 2.20；C 2.55；F 3.98；P 2.19；I 2.66

（1）人工合成的^{131}I是医疗上常用的放射性同位素，碘在周期表中的位置是_____。

（2）碘单质在CS_2中的溶解度比在水中的大，解释原因_____。

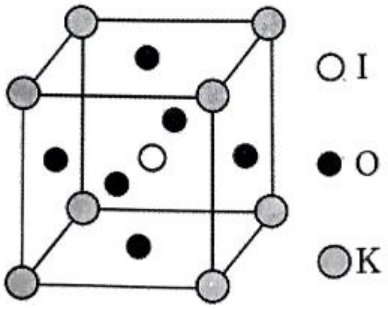
（3）HI 主要用于药物合成，通常用I_2和 P 反应生成PI_3，PI_3再水解制备 HI。PI_3的空间结构是_____，PI_3水解生成 HI 的化学方程式是_____。

（4）CH_3I是一种甲基化试剂，CF_3I可用作制冷剂，CH_3I和CF_3I发生水解时的主要反应分别是：$CH_3I+H_2O\rightarrow CH_3OH+HI$和$CF_3I+H_2O\rightarrow CF_3H+HIO$。$CF_3I$的水解产物是 HIO，结合电负性解释原因_____。

（5）KIO_3晶体是一种性能良好的光学材料，其晶胞为立方体，边长为a nm，晶胞中 K、I、O 分别处于顶点、体心、面心位置，结构如下图。

①与 K 原子紧邻的 O 原子有_____个。

②KIO_3的摩尔质量为 214g/mal，阿伏伽德罗常数为N_A。该晶体的密度是_____$g/cm^3$$\left(1nm=10^{-9}m\right)$。



16.（10 分）

水体中过量的抗生素会对环境造成极大危害，零价铁（Fe）及耦合技术在处理抗生素废水中应用广泛。

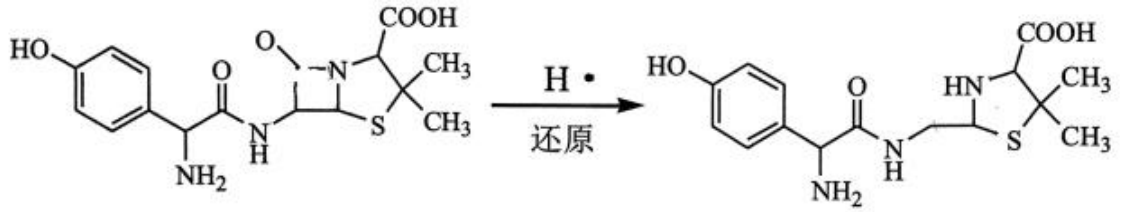
I.还原法

零价铁作为一种还原剂可以提供电子，水中的H^+得电子生成$H\cdot$（氢自由基），$H\cdot$通过双键加成、单电子还原与抗生素发生反应。

（1）氧化反应：_____。

还原反应：（$2H^++2e^-=\!=\!=2H\cdot$电中性）。

（2）$H\cdot$与阿莫西林（抗生素的一种）发生多步反应，第一步如下图所示，请在图中标出阿莫西林断裂的化学键（参考示例“—|—”），用“O”在中间产物圈出一个手性碳原子。



（阿莫西林）　　（中间产物）

（3）纳米零价铁 5 分钟去除甲硝唑接近 100%，相同条件下非纳米零价铁去除率约为 0%，试解释原因_____。

II.氧化法

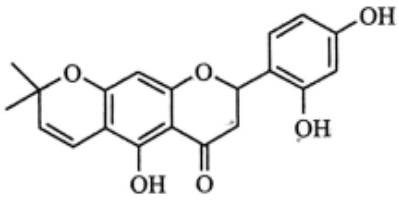
（4）酸性条件 Fe 可与溶解氧生成H_2O_2，H_2O_2和Fe^{2+}作用生成羟基自由基$\left(\cdot OH\right)$和Fe^{3+}，$\cdot OH$氧化抗

生素。H_2O_2 和 Fe^{2+} 生成·OH 的离子方程式是_____。

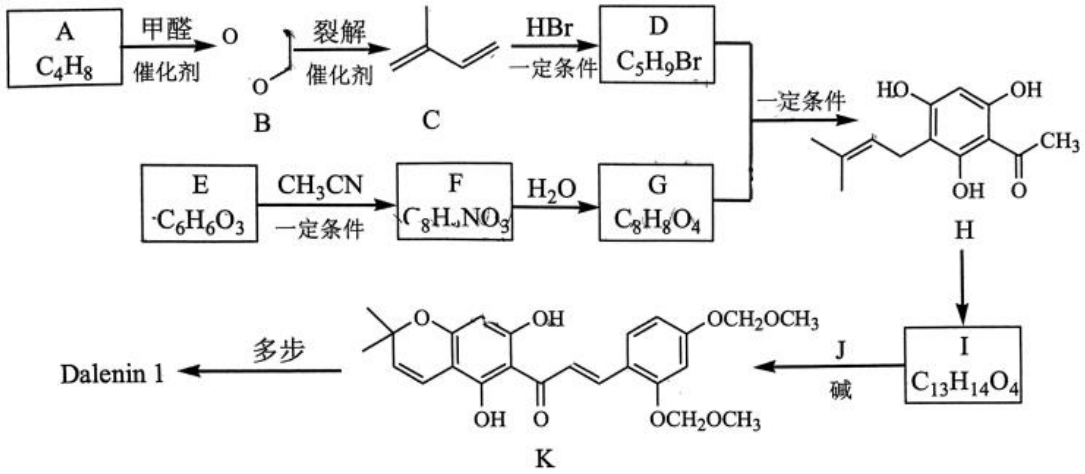
（5）下图为酸性条件零价铁-电芬顿耦合法（电化学氧化法）原理示意图的一部分，左侧连接电源_____，结合阴极电极反应说明该法生成·OH 的原理_____。



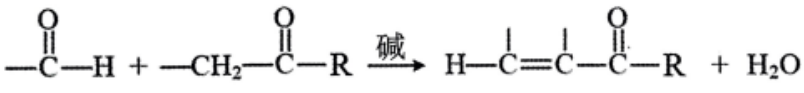
17.（12 分）



Dalenin 1（ ）对酪氨酸酶有很强的抑制活性，在制药工程和化妆品行业有巨大的潜在应用价值。



已知：



（1）Dalenin 1 含氧官能团的名称_____。

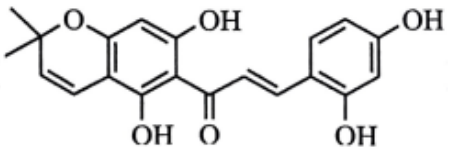
（2）A 含有支链且能使溴水褪色，A 生成 B 的化学方程式是_____。

（3）B 催化裂解先生成二元醇 X，X 转化为 C，X 的结构简式是_____。

（4）D+G→H 的化学方程式是_____。

（5）E→F 的反应类型是_____。

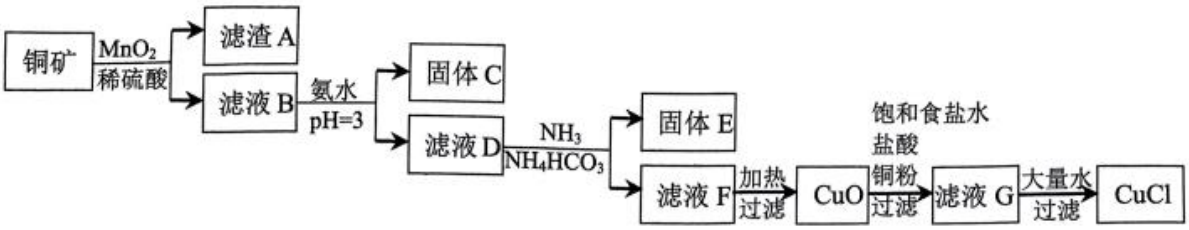
（6）I 含有 2 个六元环，J 的结构简式是_____。



（7）K 先生成中间体 Y（ ），Y 催化环化生成 Dalenin1 时存在多种副产物。一种副产物 Z 是 Dalenin1 的同分异构体，也含有 4 个六元环，其结构简式是_____。

18.（11 分）

一种利用低品位铜矿（Cu_2S、CuS、FeO 和 Fe_2O_3 等）为原料制取 CuCl 的工艺流程如下：



已知：i.水溶液中不存在碳酸铜，碳酸铜遇水立即水解为碱式碳酸铜和氢氧化铜。

ii.室温时，$Fe(OH)_3$ 的溶度积常数 $Ksp = 2.8\times10^{-39}$。

（1）铜矿中被 MnO_2 氧化的物质有_____。

（2）滤液 D 中铁离子的浓度约为_____，向滤液 D 中先通氨气的目的_____。

（3）固体 E 主要是 $MnCO_3$，生成 $MnCO_3$ 的离子方程式是_____。

（4）滤液 F 加热生成 CO_2、NH_3 和 CuO，反应的化学方程式是_____。

（5）查阅资料：+1 价 Cu 和 Cl^- 可以形成 2 种配离子 $[CuCl_3]^{2}$ 和 $[CuCl_2]^{-}$。滤液 G 加大量水析出 CuCl 沉淀，从平衡移动角度分析，滤液 G 中的配离子是哪种更有利于 CuCl 的生成_____。

（6）CuCl 质量分数的测定

称取 mg 样品，溶于 25mL 过量的硫酸铁铵溶液（Fe^{3+} 将+1 价 Cu 氧化），滴加 2 滴试亚铁灵指示剂（与 Fe^{2+} 发生特征反应，溶液呈红棕色），用含 Ce^{4+} $c$mol/L 的硫酸铁铈标准液滴定 $\left(Fe^{2+}+Ce^{4+}=\!=\!=Fe^{3+}+Ce^{3+}\right)$，共消耗硫酸铁铈标准液 VmL，则 CuCl 质量分数的计算式_____。

19.（12 分）

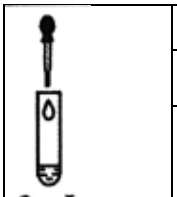
某小组探究不同阴离子与 Ag^+ 的结合倾向并分析相关转化。

资料：i. Ag_2SO_3 和 $Ag_2S_2O_3$ 均为白色，难溶于水。

ii. Ag^+ 与 SO_3^{2-}、$S_2O_3^{2-}$ 能生成 $\left[Ag(SO_3)_2\right]^{3-}$、$\left[Ag(S_2O_3)_2\right]^{3-}$

iii.与 Ag^+ 结合倾向 $S^{2-} > I^- > Br^-$。

（1）探究 $S_2O_3^{2-}$、SO_3^{2-} 与 Ag^+ 的结合倾向



实验	滴管	试管	现象
I	10 滴 0.1mol/L $AgNO_3$ 溶液	等浓度的 NaI 和 $Na_2S_2O_3$ 溶液	黄色沉淀
II		等浓度的 NaI 和 $Na_2S_2O_3$ 溶液	黄色沉淀

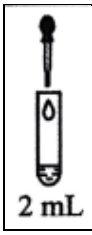
①由实验 I 推测：与 Ag^+ 结合倾向 I^-_____$S_2O_3^{2-}$（填“>”或“<”）。

②取两等份 AgBr 浊液，分别滴加等浓度、等体积的 Na_2SO_3 和 $Na_2S_2O_3$ 溶液，前者无明显现象，后者浊液变澄清，澄清溶液中+1 价银的存在形式_____（填化学式）。推测：与 Ag^+ 结合倾向 $S_2O_3^{2-} > Br^- > SO_3^{2-}$。

查阅资料证实了，上述推测。

（2）$S_2O_3^{2-}$ 的转化

	实验	滴管	试管	现象

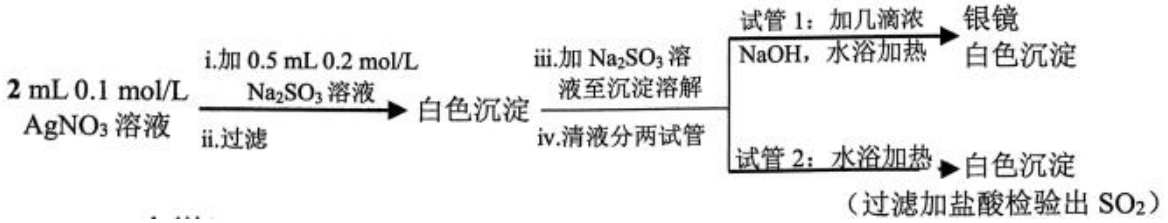
	III	0.1mol/L $AgNO_3$ 溶液	0.1mol/L $Na_2S_2O_3$ 溶液	白色沉淀，振荡后消失
	IV	0.1mol/L $Na_2S_2O_3$ 溶液	0.1mol/L $AgNO_3$ 溶液	白色沉淀，逐渐变为灰色，最终为黑色沉淀

①写出实验 III 中白色沉淀消失的离子方程式_____。

②查阅资料：实验 IV 中黑色沉淀是 Ag_2S，$S_2O_3^{2-}$ 中 S 元素的化合价分别为 -2 和+6。写出实验 IV 中白色沉淀变为黑色的化学方程式并分析原因_____。

③ $Na_2S_2O_3$ 溶液可用作定影液。向 $Na_2S_2O_3$ 溶液溶解 AgBr 之后的废定影液中，加入_____（填试剂和操作），可使定影液再生。

（3）SO_3^{2-} 的转化



分析试管 1 出现银镜的原因_____。

（4）资料显示：S 原子与 Ag^+ 结合比 O 原子更稳定。$S_2O_3^{2-}$ 与 SO_4^{2-} 结构相似，但与 Ag^+ 结合倾向：$SO_4^{2-} < S_2O_3^{2-}$，试从微粒空间结构角度解释原因_____。

参考答案

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

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

第二部分共 5 题，共 58 分。

15.（12 分）（其它合理答案酌情给分）

（1）（2 分）第五周期 VIIA 族

（2）（2 分）碘单质和CS_2都是非极性分子，水是极性分子，根据相似相溶原理，碘单质更易溶于CS_2

（3）（1 分）三角锥形

（2 分）$PI_3 + 3H_2O === 3\,HI + H_3PO_3$

（4）（2 分）氟的电负性大于氢的电负性，导致 CF_3I 中碳碘键的共用电子对偏离碘，I显一定的正电性，显正电性的 I 结合水分子中的O，形成 HIO

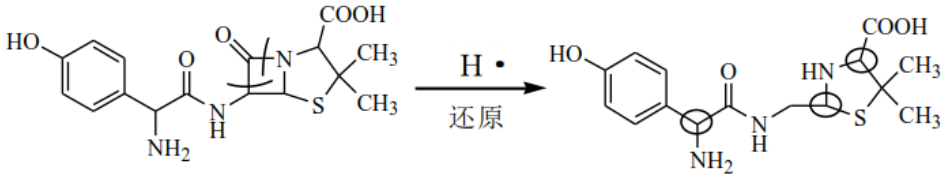
（5）（1 分）① 12

（2 分）② $214/(N_A \times a^3 \times 10^{-21})$

16.（10 分）（其它合理答案酌情给分）

（1）（2 分）$Fe - 2e^- === Fe^{2+}$

（2）（2 分）



（3）（1 分）纳米零价铁固体表面积大，化学反应速率更快

（4）（2 分）$H_2O_2 + Fe^{2+} + H^+ === \cdot OH + Fe^{3+} + H_2O$

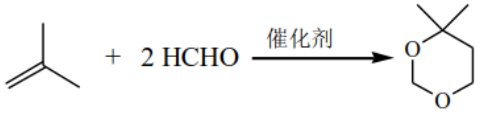
（5）（1 分）正极

（2 分）阴极$O_2 + 2e^- + 2H^+ === H_2O_2$，阳极 Fe 放电生成的$Fe^{2+}$向阴极移动，与 H_2O_2 作用生成羟基自由基

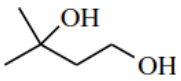
17.（13 分）（其它合理答案酌情给分）

（1）（2 分）羟基、醚键、酮羰基

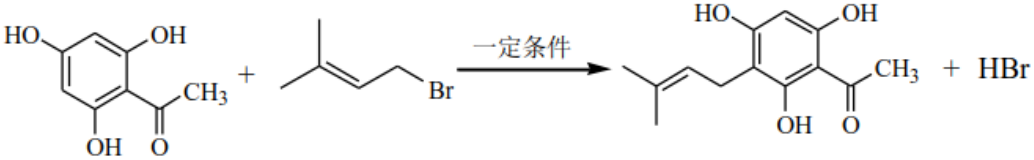
（2）（2 分）



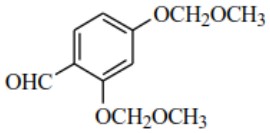
（3）（2 分）

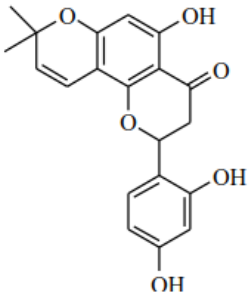


（4）（2 分）



（5）（1 分）加成反应

（6）（2 分）

（7）（2 分）

18.（11 分）（其它合理答案酌情给分）

（1）（1 分）Cu_2S、CuS、FeO

（2）（1 分）2.8×10^{-6} mol/L

（1 分）生成$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$，防止加入NH_4HCO_3时Cu^{2+}沉淀；中和溶液中的H^+

（3）（2 分）$Mn^{2+} + 2HCO_3^- === CO_2\uparrow + H_2O + MnCO_3\downarrow$ 或

$Mn^{2+} + NH_3 + HCO_3^- === NH_4^+ + MnCO_3\downarrow$

（4）（2 分）$[Cu(NH_3)_4]CO_3 === CO_2\uparrow + 4NH_3\uparrow + CuO$ 或

$[Cu(NH_3)_4](HCO_3)_2 === 2CO_2\uparrow + H_2O + 4NH_3\uparrow + CuO$

（5）（2 分）$[CuCl_3]^{2-}$ $CuCl+2Cl^-$，$[CuCl_2]^-$ $CuCl+Cl^-$，从平衡移动角度分析，前者平衡正移析出CuCl，后者平衡不移动，$[CuCl_3]^{2-}$更合理

（6）（2 分）$99cV/(1000m)\times100\%$

19.（12 分）（其它合理答案酌情给分）

（1）（1 分）① ＞

（1 分）② $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$

（2）（2 分）① $Ag_2S_2O_3 + 3S_2O_3^{2-} === 2[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$

（2 分）② $Ag_2S_2O_3 + H_2O === Ag_2S + H_2SO_4$，$Ag^+$与-2 价S 结合倾向更强

（2 分）③ Na_2S 溶液至不再产生黑色沉淀后过滤

（3）（2 分）试管1 中加浓 NaOH 溶液，SO_3^{2-} 还原性增强，析出银镜

（4）（2 分）SO_4^{2-} 和 $S_2O_3^{2-}$ 都是四面体形，体心的S 很难与Ag^+配位，SO_4^{2-} 主要是 4 个 O 原子与Ag^+结合，$S_2O_3^{2-}$ 是1 个S 原子、3 个O 原子与Ag^+结合，因为S 原子 与 Ag^+结合比O 原子更稳定，所以与 Ag^+结合倾向：$SO_4^{2-} < S_2O_3^{2-}$