2025 北京顺义高三（上）期末

化　　学

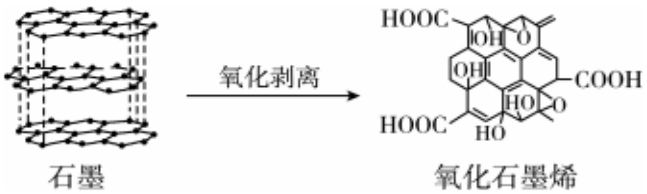
本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：　H 1　N 14　O 16　S 32　Mn 55

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.氧化石墨烯在能源、材料等领域具有重要的应用前景。用强氧化剂在石墨层间引入大量基团(如—OH、—COOH 等)削弱层间作用力得到氧化石墨烯。下列说法正确的是



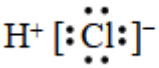
石墨　　氧化石墨烯

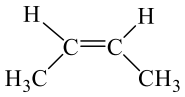
A.氧化石墨烯有一定的亲水性　　B.石墨是一种有机高分子材料

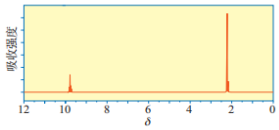
C.石墨层内导电性和层间导电性相同　　D.石墨转化成氧化石墨烯是物理变化

2.下列化学用语或图示表达不正确的是

A.原子核内有 8 个中子的碳原子为 $^{14}_{6}C$

B.HCl 的电子式为 

C.顺-2-丁烯的结构简式为 

D.CH_3CHO 的核磁共振氢谱：

3.下列实验中，颜色的变化与氧化还原反应有关的是

A.在无色火焰上灼烧 NaCl 固体，火焰呈黄色

B.向 $FeCl_3$ 溶液中滴加 KSCN 溶液，溶液变红

C.湿润的淀粉碘化钾试纸遇 Cl_2 变蓝

D.SO_2 使滴有酚酞的 NaOH 溶液褪色

4.下列说法不正确的是

A.皮肤上如果不慎沾有苯酚，应立即用酒精清洗

B.甲醛的水溶液具有防腐性能，是由于它可使蛋白质变性

C.在酸性条件下，$CH_3CO^{18}OC_2H_5$ 的水解产物是 CH_3COOH 和 $C_2H_5{}^{18}OH$

D.甘氨酸（$\begin{array}{l}NH_2\\|\\CH_2COOH\end{array}$）和丙氨酸（$\begin{array}{l}NH_2\\|\\CH_3CHCOOH\end{array}$）形成的二肽中存在两个氨基和两个羧基

5.下列有关性质的比较，不能用元素周期律解释的是

A．熔点：SiO_2＞CO_2　　B．酸性：H_2SO_4＞H_3PO_4

C．热稳定性：HF＞HCl　　D．碱性：NaOH＞$Mg(OH)_2$

6.下列方程式与所给事实不相符的是

A.氯气用于自来水消毒：$Cl_2+H_2O \rightleftharpoons H^++Cl^-+HClO$

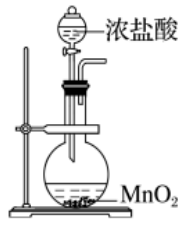
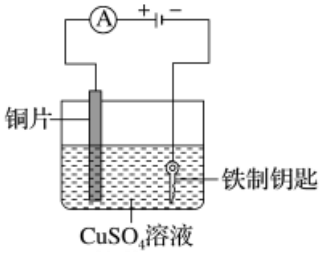
B.将 SO_2 通入溴水中，溶液褪色：$SO_2 + Br_2 + 2H_2O = 2HBr + H_2SO_4$

C.向氢氧化钡溶液中加入稀硫酸产生白色沉淀：$Ba^{2+}+OH^-+H^++SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow+H_2O$

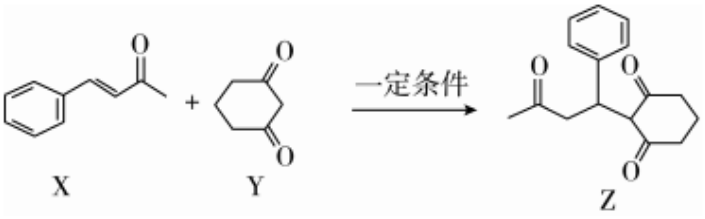
D .淡黄色的过氧化钠敞口放置变成白色：$2Na_2O_2+2CO_2=2Na_2CO_3+O_2$；

$2Na_2O_2+2H_2O=4NaOH+O_2\uparrow$

7.下列实验装置能达到实验目的的是

A	B	C	D
			
实验室制备氯气	实验室制取乙烯	实验室在铁制钥匙上镀铜	检验 1-溴丁烷消去反应的产物

8.有机化合物 W 是重要的药物中间体，可由下列反应制得：



下列说法不正确的是

A．X 能和 Br_2 发生加成反应　　B．Y 分子中所有碳原子可能在同一平面内

C．Z 分子存在手性碳原子　　D．X 和 Y 生成 Z 时，可能生成 Z 的同分异构体

9.下列依据相关数据作出的推断中，不正确的是

A.依据一元弱酸的电离常数的大小，比较同温同浓度其钠盐溶液的碱性强弱

B.依据 VIIA 相同温度下 X_2 与 H_2 反应平衡常数的大小，可判断反应的剧烈程度

C.依据金属逐级电离能数据，可推断金属元素的主要化合价

D.依据气体的摩尔质量，可以推断相同状况下不同气体密度的大小

10.直接排放含 SO_2 的烟气会形成酸雨，危害环境。利用 Na_2SO_3 溶液吸收 SO_2 的过程中，pH 随

$n(SO_3^{2-})$：$n(HSO_3^-)$变化关系如下表：

吸收液	I	II	III
$n(SO_3^{2-})$：$n(HSO_3^-)$	91：9	1：1	1：91
pH（25℃）	8.2	7.2	6.2

下列说法不正确的是

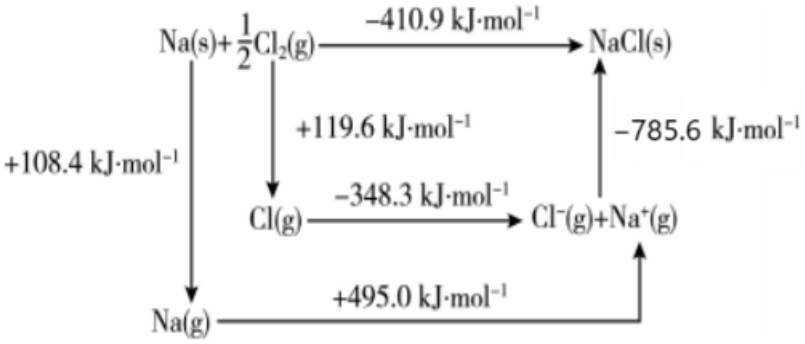
A. Na_2SO_3溶液中存在水解平衡：$SO_3^{2-}+H_2O \rightleftharpoons HSO_3^-+OH^-$

B. $NaHSO_3$溶液显酸性，HSO_3^-的电离程度大于其水解程度

C.当吸收液呈中性时，溶液中 $c(Na^+) > c(SO_3^{2-}) > c(HSO_3^-) > C(H^+)=C(OH^-)$

D.三种吸收液中，水的电离程度：I>II>III

11.NaCl 的 Born—Haber 循环如图所示：



已知：元素的基态原子得到一个电子形成气态负一价离子时所放出的能量称作第一电子亲和能

下列有关说法不正确的是

A. Cl 的第一电子亲和能为 348.3 $kJ\cdot mol^{-1}$

B. Na(s)→Na(g)是物理变化不需要破坏化学键

C. $Na(g)+1/2Cl_2(g)==NaCl(s)$ $\Delta H=-519.3\ kJ\cdot mol^{-1}$

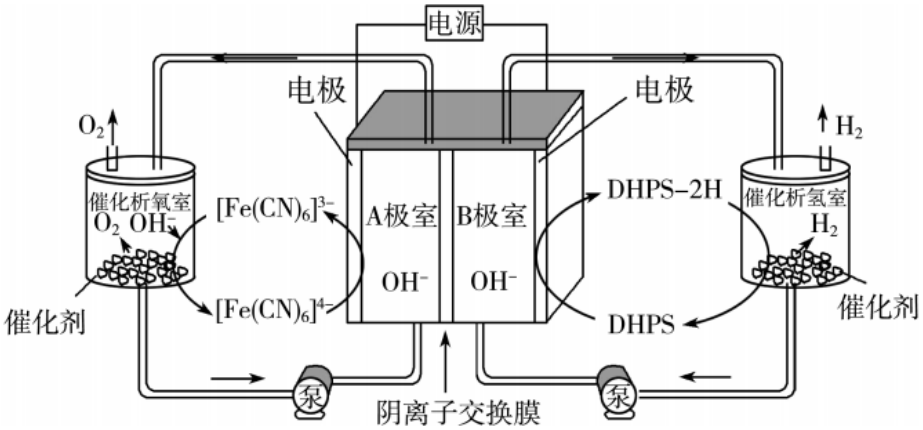
D.可通过原电池将 Na 和 Cl_2 反应的化学能转化成电能

12.根据下列实验操作和现象，能得到相应结论的是

选项	实验操作和现象	结论
A	将灼烧成红热的木炭放入浓硝酸中，产生红棕色气体	生成红棕色气体，可证明木炭与浓硝酸发生了反应
B	将铁锈溶于浓盐酸，滴入$KMnO_4$溶液，紫色褪去	铁锈中含有二价铁
C	向淀粉水解液中，滴加少量碘水，溶液变蓝	淀粉未水解或水解未完全
D	常温下，测得饱和Na_2CO_3溶液的 pH 大于饱和$NaHCO_3$溶液	常温下水解程度：$CO_3^{2-}>HCO_3^-$

13．我国科学家设计了一种高效电解水制氢的系统，实现了在催化剂作用下析氢和析氧反应的分离。该系

统的工作原理如下图所示，其中电极均为惰性电极，电解液中含 NaOH。



注明：电解质溶液体积和温度变化忽略不计

下列关于该装置工作时的说法不正确的是

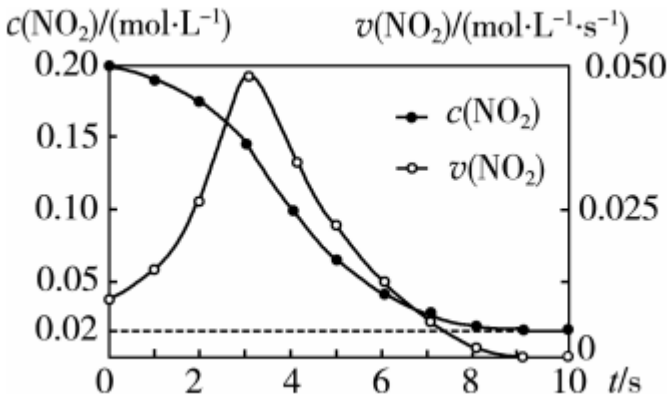
A 生成 O_2 的反应为 $4OH^- + 4[Fe(CN)_6]^{3-} \xlongequal{\text{催化剂}} 4Fe(CN)_6]^{4-} + O_2\uparrow + 2H_2O$

B.阴极的电极反应为 $DHPS + 2e^- + 2H_2O = DHPS\text{-}2H + 2OH^-$

C.电池工作一段时间，B 极室电解质溶液 pH 变大

D.理论上该装置工作过程中，每产生 1mol 氧气就可以产生 2mol 氢气

14.容积均为 1L 的甲、乙两个恒容密闭容器，其中甲为绝热容器，乙为恒温容器。相同温度下，分别充入 0.2 mol 的 NO_2，发生反应：$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\Delta H<0$，甲中 NO_2 的相关量随时间变化如下图所示。



下列说法不正确的是

A.对于甲容器，温度不再变化时体系就达到了化学平衡状态

B.甲达平衡时，体系温度若为 T ℃，此温度下的平衡常数 K=225

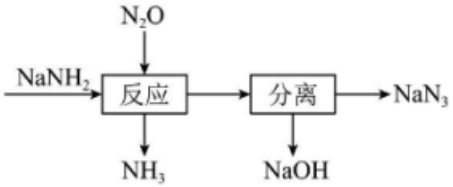
C.前 3 s，甲中 $v(NO_2)$ 增大是由于温度升高对速率的影响大于浓度降低的影响

D.平衡时，平衡常数：$K_{甲}<K_{乙}$，容器中压强：$p_{甲}<p_{乙}$

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.(10 分)叠氮化钠(NaN_3)被广泛应用于汽车安全气囊，一种由氨基化钠（$NaNH_2$）制备 NaN_3 的流程如下：



（1）基态 N 原子的价层电子排布式为_____。

（2）NH_3 易与 H^+形成配位键的原因_____。

（3）比较 NH_2^-和 NH_3 中 H—N—H 键角的大小并解释原因___。

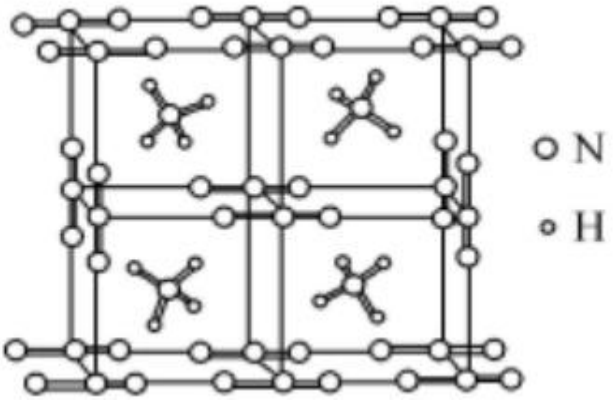
（4）叠氮化钠(NaN_3)分解可得纯 N_2，下列有关说法正确的是_____(填字母)。

A.第一电离能(I_1)：N>P>S

B.氮气常温下很稳定，是因为 N_2 中氮氮三键的键能很大

C.NaN_3 与 KN_3 晶体类型相同，熔点：$NaN_3 > KN_3$

（5）叠氮化铵（NH_4N_3）与叠氮化钠的晶体类型相同，是一种具有爆炸性的晶体，它的晶胞结构如下图所示，其晶胞边长分别为 a nm、a nm、0.5a nm （1 nm $= 10^{-7}$cm）



① N_3^-周围与它最近且距离相等的 N_3^-有___个。

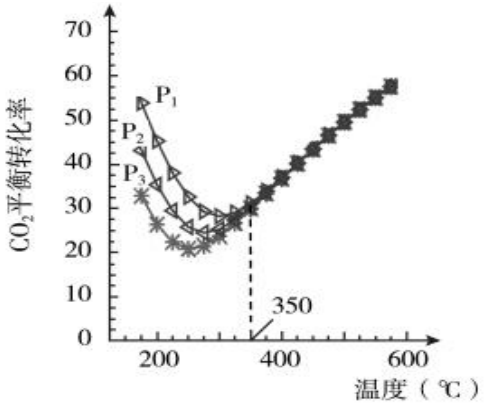
②阿伏加德罗常数为 N_A，该晶胞的密度为___g·cm^{-3}(列出计算表达式)。

16.（10 分）以工业废气回收的 CO_2 为原料合成甲醇，可实现资源的再利用。

（1）H_2 还原法：以 CO_2、H_2 为原料合成甲醇的反应如下：

$$CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g) \quad \Delta H = -49.5\ kJ\cdot mol^{-1}$$

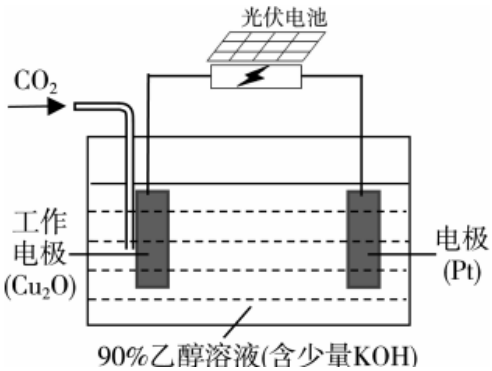
不同压强下，按照 n（CO_2）：n（H_2）=1：3 投料，实验测得 CO_2 的平衡转化率随温度的变化关系如图所示，且在平衡混合气中含有 CO。



①压强 P_1、P_2、P_3 由大到小的顺序为_____；

②推测在合成甲醇过程中发生的副反应化学方程式为_____，且该反应的 ΔH___0，推测的依据是_____。

（2）电化学还原法：利用太阳能光伏电池进行电化学还原 CO_2 制甲醇的装置如图所示。

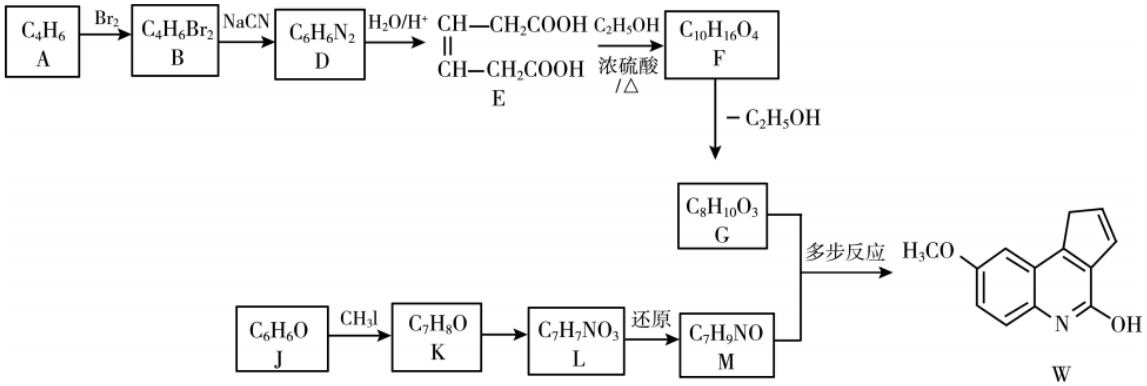


①工作电极的制作：将铜箔放入煮沸的饱和 $CuSO_4$ 溶液中进行反应，可制得 Cu_2O 薄膜电极。生成 Cu_2O 的离子方程式为_____。

②工作电极上 Cu_2O 作催化剂，工作时电极上 CO_2 转化为甲醇的电极反应式为_____。

③此法制甲醇的优点是_____。

17.（12 分）有机化合物 W 是合成某药物的中间体，其合成路线如下图所示。



(1) A 分子中的碳原子杂化类型都是 sp^2，A 分子的名称是_____。

(2) 生成 D 的反应类型是_____。

(3) 写出由 E 生成 F 的化学方程式_____。

(4) M 中的官能团有醚键、_____。

(5) 下列说法正确的是_____（填序号）

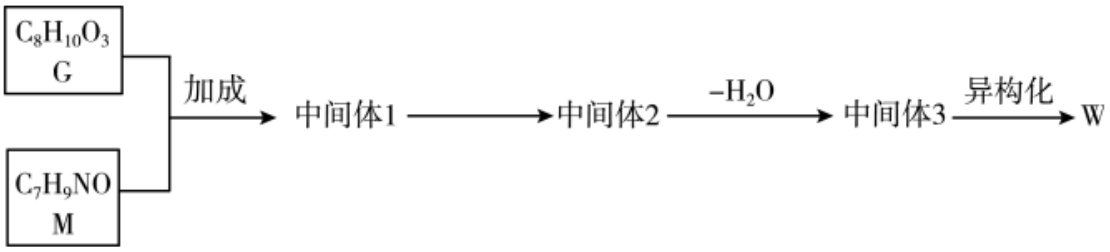
a.化合物 J 能与 Na_2CO_3 溶液反应

b.化合物 G 存在能发生银镜反应的酯类芳香族化合物的同分异构体

c.K→ L 的用到的试剂和反应条件是：浓硫酸、浓硝酸、水浴加热

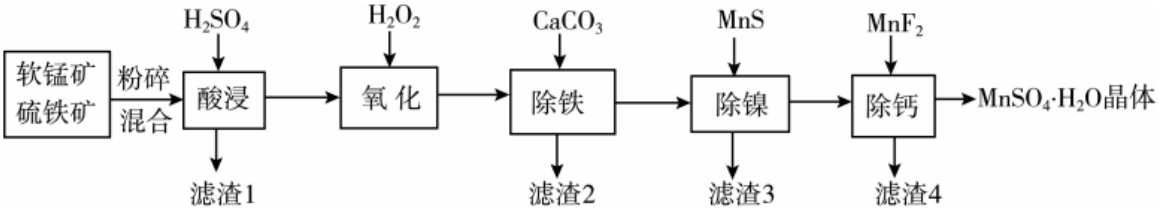
（6）G（含有一个 5 元环）的结构简式_____。

（7）由 G 和 M 合成 W 的变化经过如下：



则中间体 1 和中间体 3 的结构简式为_____、_____。

18.（12 分）$MnSO_4$ 是一种重要的化工产品。工业上用软锰矿(主要成分是 MnO_2，含有 Fe_2O_3、SiO_2 等杂质)和硫铁矿(主要成分是 FeS_2，含有 FeO、NiO、SiO_2 等杂质)为原料协同制备 $MnSO_4·H_2O$ 晶体的流程如下：



已知：i. 相关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下：

金属离子	Mn^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Ni^{2+}
开始沉淀的 pH	8.1	6.3	1.5	6.9
沉淀完全的 pH	10.1	8.3	2.8	8.9

注：金属离子的起始浓度为 0.1 $mol·L^{-1}$

ii.$K_{sp}(MnS)=2.5\times10^{-13}$，$K_{sp}(NiS)=1.0\times10^{-21}$

（1）酸浸前将软锰矿和硫铁矿粉碎并混合均匀目的是_____。

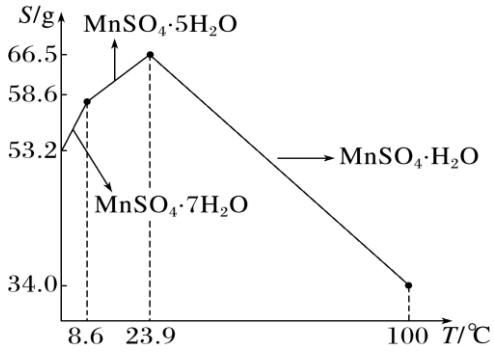
（2）将“酸浸”过程反应的离子方程式补充完整：

□MnO_2 + □FeS_2+ □_____== □_____ + □Fe^{3+} + □$\mathbf{SO_4^{2-}}$ + □

（3）滤渣 2 的成分为_____。

（4）结合化学用语解释“除镍”时选用 MnS 的原因_____。

（5）$MnSO_4$ 溶解度曲线如下图所示，从除钙液得到 $MnSO_4·H_2O$ 晶体的操作为_____。



（6）产品 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 纯度测定：取 a g $MnSO_4 \cdot H_2O$ 产品溶于 100 mL 硫酸和磷酸的混合溶液中，取 10.00 mL 加入稍过量的 NH_4NO_3 溶液，使 Mn^{2+} 氧化为 $[Mn(PO_4)_2]^{3-}$。待充分反应后，加热使 NH_4NO_3 分解。冷却后用 b mol·L^{-1} $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液标准液滴定，消耗 c mL $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液。

（已知：滴定过程中 $[Mn(PO_4)_2]^{3-}$ 锰元素转化成 Mn^{2+}）

①产品纯度为_____。

②“持续加热”的目的是使过量的 NH_4NO_3 分解。若不加热，测定结果会_____（填“偏高”、“偏低”或“无影响”）。

19.（14 分）某化学学习小组欲探究 I^- 与金属离子反应的多样性。

（1）实验如下：

序号	实验	溶液 a	实验现象
Ⅰ	2mL 0.1 mol·L^{-1} KI溶液 2mL溶液a	0.1 mol·L^{-1} $Fe(NO_3)_3$ 溶液（pH≈1；溶液几乎无色）	溶液变为棕黄色
Ⅱ		0.1 mol·L^{-1} $AgNO_3$ 溶液	溶液迅速变浑浊，离心分离后得无色溶液和黄色固体（AgI）
Ⅲ		0.1 mol·L^{-1} $CuSO_4$ 溶液	溶液变为棕黄色，有白色沉淀生成

查阅资料：i. 同浓度氧化性：$Ag^+ > Fe^{3+} > I_2 > Cu^{2+}$；

ii . CuI 为白色沉淀，$[Cu(NH_3)_2]^+$（无色）容易被空气氧化；

iii. $2Cu^{2+} + 2I^- \rightleftharpoons 2Cu^+ + I_2$ $K_1 = 8.6 \times 10^{-14}$；$Cu^+ + I^- \rightleftharpoons CuI\downarrow$ $K_2 = 9.1 \times 10^{11}$

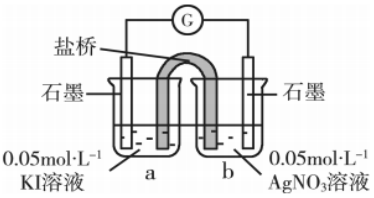
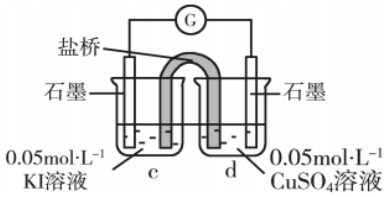
① 用化学用语解释，0.1 mol·L^{-1} $Fe(NO_3)_3$ 溶液呈酸性的原因_____。

② 取实验 I 中棕黄色溶液，滴入几滴淀粉溶液，溶液立即变蓝，甲同学认为该实验现象可证明 Fe^{3+} 氧化 I^-，但乙同学认为证据不充分，乙同学的理由是_____。甲同学通过补充实验证明 Fe^{3+} 氧化了 I^-，他的实验操作及现象为_____。

③ 经检验实验 II 中无 I_2 生成，可能的原因是_____。

④ 将实验 III 中浊液过滤，洗涤，向得到白色沉淀中加入足量浓氨水，得到无色溶液，在空气中放置一段时间，溶液变为深蓝色，证实沉淀是 CuI。写出无色溶液变为深蓝色的离子方程式___。

（2）对实验 II 未得到 I_2，实验 III 得到 I_2 进行探究，实验记录如下：

序号	装置	实验现象
Ⅳ		电流表指针偏转，a 中溶液较快变为棕黄色，b 中电极上析出固体（经证实为 Ag）
Ⅴ		电流表指针小幅度偏转，c 中溶液缓慢变为浅黄色

①实验 IV 可证明反应“$2Ag^{+}+2I^{-}==2Ag+I_2$”发生的证据是_____。

②小组同学经讨论，设计对比实验，证实实验 V 中电流表小幅度偏转不是 Cu^{2+} 氧化 I^{-} 导致，实验操作及现象为_____。

③对比实验 V，实验 III 中 Cu^{2+} 能够氧化 I^{-} 的原因是_____。

（3）通过上述实验可得出结论：影响 I^{-} 与金属离子反应的因素是_____。

参考答案

第一部分　选择题（42 分）

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

第二部分　非选择题（共 58 分）

15.（10 分）

（1）$2s^2 2p^3$　（1 分）

（2）NH_3 分子氮原子有孤电子对，氢离子有空轨道　易形成配位键　（2 分）

（3）　<　1 分

NH_2^- 和 NH_3 都是 sp^3 杂化，NH_2^- 中 N 原子孤电子对数为 2，NH_3 中 N 原子孤电子对数为 1，孤电子对与成键电子对间的斥力大于成键电子对与成键电子对间的斥力，是所以前者键角小　（2 分）

(5)ABC　（2 分）　**（答对 1 个给 1 分，答对 2 个也给 1 分，3 个全对给 2 分）**

(6）①6（1 分）　②$\frac{4.8\times10^{23}}{a^3\times N_A}$　（1 分）

16.（10 分）

（1）①$P_1>P_2>P_3$　（1 分）

②$CO_2(g)+H_2(g) \rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)$　**（合理给分）**　>　2 分

温度高于 350℃，三条曲线并成一条线，压强改变对平衡没有影响，说明以发生副反应为主，且副反应是气体体积相等的反应吸热反应；随温度升高，CO_2 平衡转化率增大，副反应正向移动。（ 2 分）

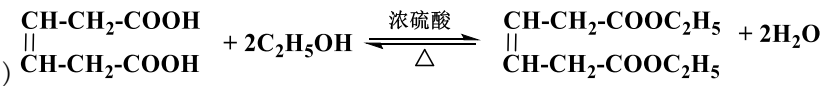
（2）①$Cu+Cu^{2+}+H_2O==Cu_2O+2H^+$　（2 分）　（物质对给 1 分，配平 1 分）

②$CO_2+6e^-+5H_2O=CH_3OH+6OH^-$　（2 分）　（物质对给 1 分，配平 1 分）

③利用太阳能，节约能源；原料易得；副产物 O_2 有重要用途**（合理即可给分）**（1 分）

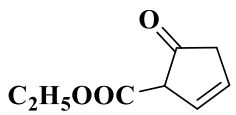
17.（12 分）(1)1,3-丁二烯（1 分）

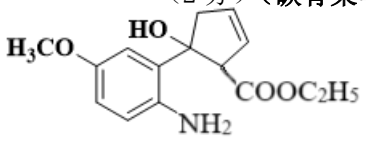
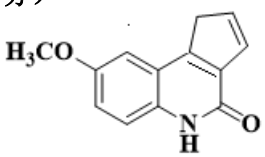
(2)取代反应（2 分）

(3)  （2 分）**（物质 1 分，配平条件 1 分）**

（4）氨基　（1 分）**（写—NH_2 也给分）**

（5）ac　（2 分）**（对 1 个给 1 分，1 对 1 错不给分；2 对 1 错给 1 分）**

（6）  （2 分）**（碳骨架写对就给 1 分）**

（7）（2 分）  

18(12 分）

（1）增大反应的接触面积，加快浸出速率，提高浸出率　（2 分）

（2）$15MnO_2+2FeS_2+28H^+=15Mn^{2+}+2Fe^{3+}+14H_2O$（2 分）**（物质 1 分，配平 1 分）**

（3）$Fe(OH)_3$ $CaSO_4$　（2 分）**（写对 1 个给 1 分）**

(4)MnS 在溶液中存在溶解平衡，$MnS(s)\rightleftharpoons S^{2-}(aq)+Mn^{2+}(aq)$，因为 $K_{sp}(MnS)>K_{sp}(NiS)$，则可发生沉淀转化：$MnS(s)+Ni^{2+}(aq)\rightleftharpoons NiS(s)+Mn^{2+}(aq)$，因为 $K=\frac{c(Mn^{2+})}{c(Ni^{2+})}=\frac{K_{sp}(MnS)}{K_{sp}(NiS)}=\frac{2.5\times10^{-13}}{1.0\times10^{-21}}=2.5\times10^8>10^5$，反应完全，且不引进新杂质（2 分）

（写对沉淀溶解平衡表达式给 1 分，解释给 1 分）

（如果是写：$MnS(s)+Ni^{2+}(aq)\rightleftharpoons NiS(s)+Mn^{2+}(aq)$用平衡常数计算，$K=\frac{c(Mn^{2+})}{c(Ni^{2+})}=\frac{K_{sp}(MnS)}{K_{sp}(NiS)}=\frac{2.5\times10^{-13}}{1.0\times10^{-21}}=2.5\times10^8>10^5$，也给 2 分）

(5) 控制温度在 90～100 ℃之间蒸发结晶（加热浓缩） 趁热过滤 用 90～100℃的蒸馏水洗涤 2～3 次。（2 分）

(6)①169bc/a%　②偏高　（2 分）

19.（14 分）

（1）①$Fe^{3+}+3H_2O\rightleftharpoons Fe(OH)_3+3H^+$（2 分）

②空气中的氧气或者酸性条件下的硝酸根也可能氧化 I^-　（2 分）（写对 1 个给 1 分）

用洁净的试管，取 2 mL0.3mol/L$NaNO_3$溶液（酸化至 pH=1），加入 2 mL1.0 mol/L KI 溶液，滴加淀粉溶液，溶液不变蓝或者蓝色比实验 I 蓝色浅

或用试管取反应后的溶液，滴加铁氰化钾溶液，产生蓝色沉淀，则证明 Fe^{3+}氧化了 I^-。（2 分）

（任意写对 1 个给 2 分）

③ 因为 **Ag^+和 I^-生成 AgI 沉淀的速率很快**，造成溶液中 Ag^+和 I^-浓度急剧降低，Ag^+氧化性和 I^-还原性降低，氧化还原不能发生。（1 分）

④ $4[Cu(NH_3)_2]^+ + O_2 + 8NH_3 + 2H_2O = 4[Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4OH^-$（1 分）

（2）①电流表指针偏转，a 中溶液较快变棕黄色，b 中电上析出 Ag（1 分）

②将实验 V 右侧烧杯溶液换成 $0.05mol/LNa_2SO_4$ 溶液做对比实验，电流表指针偏转幅度和实验 V 相同（2 分）**（二者关联可得分）**

③ 实验 III，因为生成 CuI 沉淀，降低了 Cu^+的浓度，增强了 Cu^{2+}的氧化性，使难易发生的氧化还原发生。或者是因为 $Cu^+ + I^-=CuI$，促进了 $2Cu^{2+}+2I^- \rightleftharpoons 2Cu^++I_2$ 的发生（2 分）**（合理给分）**

（3）离子浓度、金属离子的本性等（1 分）（写对 1 个就给 1 分）