2025 北京东城高三（上）期末

化　　学

注意事项：

1.本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。

2.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　N-14　O-16　Na-23　S-32　Fe-56

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。

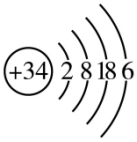
1. 在嫦娥五号带回的月壤样本中，研究人员发现一种富含水分子和铵根的矿物晶体 $\left[\left(NH_4,K,Cs,Rb\right)MgCl_3\cdot 6H_2O\right]$。下列关于该晶体的说法不正确的是

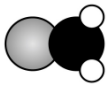
A. 受热时能逸出水蒸气　　B. 溶于水后溶液呈中性

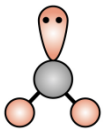
C. 水分子的空间结构呈 V 形　　D. 所含金属元素中，金属性最强的是 Cs

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. 基态 $_{29}Cu$ 的简化电子排布式：$[Ar]3d^9 4s^2$

B. $_{34}Se$ 的原子结构示意图：

C. CH_2O 分子的空间结构模型：

D. SO_2 的 VSEPR 模型：

3. 表示下列变化的方程式不正确的是

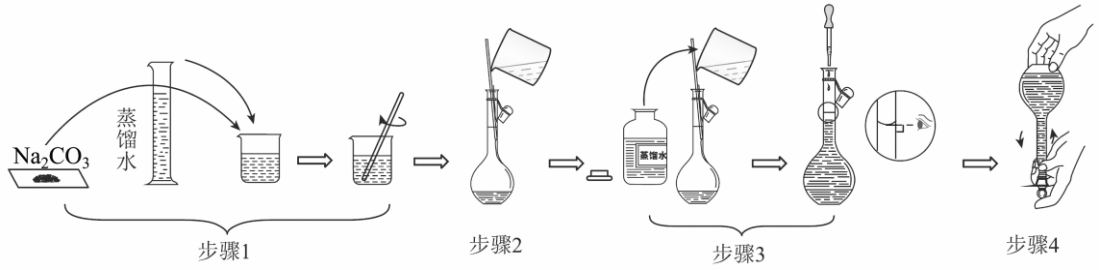
A. 稀硫酸与氢氧化钡溶液混合，生成白色沉淀：$H^+ + SO_4^{2-} + OH^- + Ba^{2+} = H_2O + BaSO_4\downarrow$

B. 氯化铝溶液与碳酸氢钠溶液混合，生成沉淀和气体：$Al^{3+} + 3HCO_3^- = Al(OH)_3\downarrow + 3CO_2\uparrow$

C. 氢氧化亚铁浊液露置在空气中，沉淀变为红褐色：$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$

D. 钠与水反应，生成可燃性气体：$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$

4. 配制 $100mL\ 0.100mol\cdot L^{-1}\ Na_2CO_3$ 溶液，部分过程示意图如下。



下列说法正确的是

A. 步骤 1 中称取的 Na_2CO_3 固体为 10.6g

B. 步骤 1 中 Na_2CO_3 溶解后，应趁热进行步骤 2

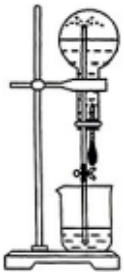
C. 若步骤 2 烧杯中的液体洒到容量瓶外，则所配溶液 $c\left(Na_2CO_3\right)<0.100mol\cdot L^{-1}$

D. 步骤 4 摇匀后，若容量瓶中液面低于刻度线，应再滴加少量蒸馏水至刻度线

5.研究氨的喷泉实验。

①用向下排空气法收集-烧瓶氨；

②如图所示，打开弹簧夹，将滴管中的水挤入烧瓶，烧杯中的水沿导管进入烧瓶形成喷泉，最终液体占烧瓶体积的 4/5。



下列说法正确的是

A.把湿润的蓝色石蕊试剂放在烧瓶口可检验 NH_3 是否集满

B.烧杯中的水进入烧瓶，说明 NH_3 与 H_2O 发生了反应

C.烧瓶内有气体剩余，是因为 NH_3 的溶解已达到饱和

D.所得溶液中：$NH_3+H_2O\rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O\rightleftharpoons NH_4^++OH^-$

6. 常温下，① $2mL0.1mol\cdot L^{-1}$ 盐酸，② $2mL0.1mol\cdot L^{-1}$ 醋酸，③ $2mL0.1mol\cdot L^{-1}$ 氢氧化钠溶液。下列说法不正确的是

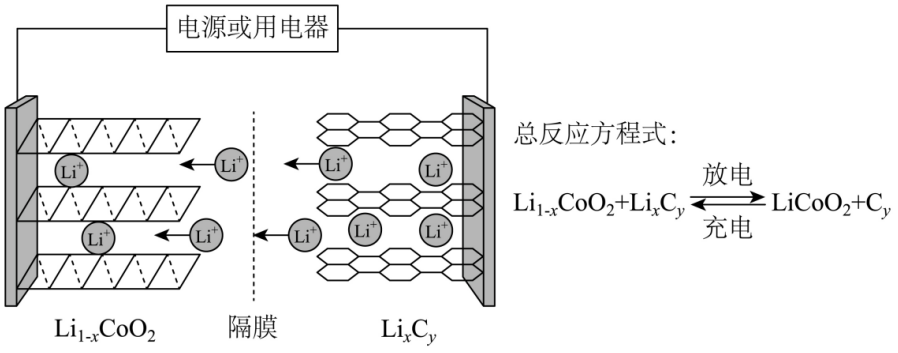
A. 证明醋酸是弱电解质：向①②中分别加入等量镁条，开始阶段②中产生气泡慢

B. 向②中滴加③，溶液 pH 增大，说明醋酸的电离受到了抑制

C. ②③混合后，所得溶液中：$c\left(Na^+\right)+c\left(H^+\right)=c\left(OH^-\right)+c\left(CH_3COO^-\right)$

D. ①中 $c\left(OH^-\right)$ 等于③中 $c\left(H^+\right)$

7. 一种锂离子电池[电极材料分别为嵌锂石墨，钴酸锂 $\left(LiCoO_2\right)$]某时段的工作原理如下。



总反应方程式：

$$Li_{1-x}CoO_2+Li_xC_y \underset{\text{充电}}{\overset{\text{放电}}{\rightleftharpoons}} LiCoO_2+C_y$$

下列说法正确的是

A. 图示中的电池处于充电状态

B. 放电时，嵌锂石墨作正极

C. 充电时，阴极发生的反应为$C_y+xLi^++xe^-=Li_xC_y$

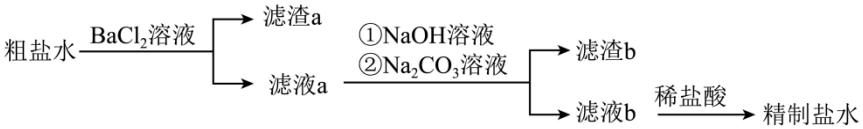
D. 充电时，钴元素失去电子的数目大于脱出的锂离子数目

8. 下列陈述Ⅰ和陈述Ⅱ不存在因果关系的是

选项	陈述Ⅰ	陈述Ⅱ
A	酸性：$CF_3COOH > CCl_3COOH$	电负性：$F > Cl$
B	升高温度，CH_3COONa 溶液的 pH 减小	升高温度促进了 CH_3COO^- 的水解
C	$NaCl$ 固体与浓硫酸共热生成 HCl 气体	挥发性：浓硫酸＜盐酸
D	I_2 在 CCl_4 中的溶解度大于在 H_2O 中的溶解度	H_2O 是极性分子，I_2 和 CCl_4 是非极性分子

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

9. 某实验小组欲除去粗盐水中少量的Ca^{2+}、Mg^{2+}、SO_4^{2-}，进行如下实验。



已知：$K_{sp}\left[Mg(OH)_2\right]=5.6\times10^{-12}$。下列分析不正确的是

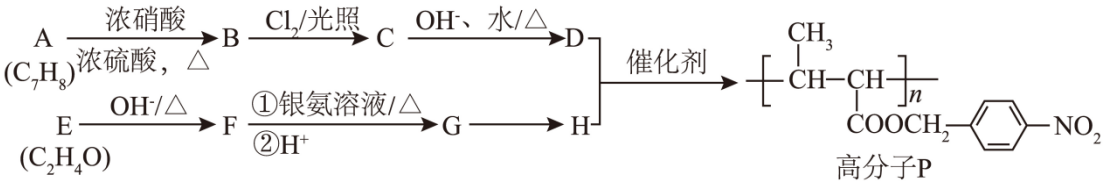
A. 向滤液 a 中滴加 $BaCl_2$ 溶液，无明显现象，说明 SO_4^{2-} 已沉淀完全

B. 滤渣 b 为 $Mg(OH)_2$、$CaCO_3$ 和 $BaCO_3$

C. 当滤液 b 的 $pH=12$ 时，$c\left(Mg^{2+}\right)=5.6\times10^{-10}mol\cdot L^{-1}$

D. 向滤液 b 中滴加稀盐酸，用 pH 试纸检验，至溶液呈中性或微酸性

10. 功能高分子 P 的合书路线如下



已知：$R^1CHO+R^2CH_2CHO\xrightarrow[\Delta]{OH^-}H_2O+$ $R^1CH=\underset{\displaystyle R^2}{\underset{|}{C}}CHO$（($R^1$、$R^2$ 表示烃基或氢)。下列说法正确的是

A. H 中含有碳碳双键　　B. F 的结构简式为 $CH_3CH=CHCHO$

C. C→D 为消去反应　　D. 仅用蒸馏水不能区分 A 和 E

11. 已知几种物质的燃烧热(25℃，10kPa)如下表。

名称	石墨	金刚石	一氧化碳
化学式(状态)	$\mathrm{C(s)}$	$\mathrm{C(s)}$	$\mathrm{CO(g)}$
$\Delta H/\left(\mathrm{kJ\cdot mol^{-1}}\right)$	-393.5	-395.0	-283.0

下列说法正确的是

A. 金刚石和石墨的晶体类型相同

B. 石墨和金刚石燃烧时断开化学键吸收的能量相同

C. $\mathrm{C(s,石墨)=C(s,金刚石)}\quad \Delta H=+1.5\mathrm{kJ/mol}$

D. 2mol 石墨燃烧生成一氧化碳气体时放出热量 110.5kJ

12. 实验：把 0.5g 硫粉与 1.0g 铁粉混合均匀，放在陶土网上堆成条状。用灼然的玻璃棒触及混合粉末的一端，当混合物呈红热状态时，移开玻璃棒，红热继续蔓延至条状混合物的另一端至反应结束，冷却后得到黑色固体。实验过程中能闻到刺激性气味。下列分析不正确的是

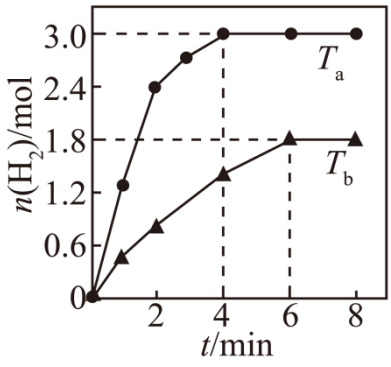
A. 由“红热继续蔓延”，推断实验过程中发生了放热反应

B. “实验过程中能闻到刺激性气味”，推断 S 与 $\mathrm{O_2}$ 反应生成了 $\mathrm{SO_2}$

C. “黑色固体”溶于盐酸时产生息鸡蛋气味气体，推断 Fe 与 S 发生了反应

D. “黑色固体”溶于盐酸后溶液呈浅绿色，推断 Fe 与 S 生成了 +2 铁的化合物

12. 向恒容密闭容器中通入 $1.1\mathrm{molCH_4(g)}$ 和 $1.1\mathrm{molH_2O(g)}$，发生反应：$\mathrm{CH_4(g)+H_2O(g)\rightleftharpoons CO(g)+3H_2(g)}\quad \Delta H>0$。不同温度($T_\mathrm{a}$、$T_\mathrm{b}$)下，测得 $n(\mathrm{H_2})$ 随时间 (t) 的变化曲线如图所示。



下列说法不正确的是

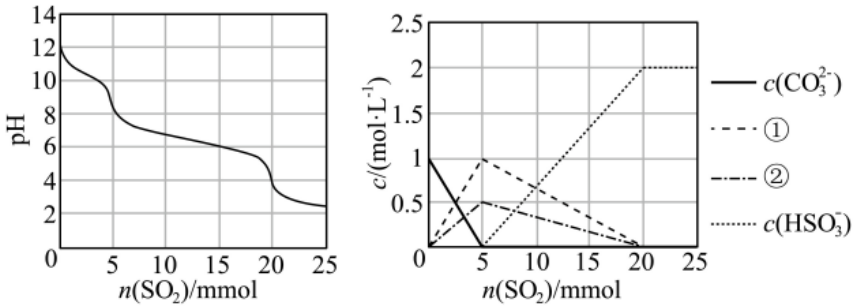
A. 达到平衡的时间：$t_\mathrm{a}<t_\mathrm{b}$，可推断温度：$T_\mathrm{a}>T_\mathrm{b}$

B. 该反应为吸热反应且平衡时 $n_\mathrm{a}(\mathrm{H_2})>n_\mathrm{b}(\mathrm{H_2})$，可推断温度：$T_\mathrm{a}>T_\mathrm{b}$

C. T_b 时，向容器中充入氮气，则平衡时 $n(\mathrm{H_2})>1.8\mathrm{mol}$

D. T_a 时，$\mathrm{CH_4}$ 的平衡转化率 $\alpha=\dfrac{1.0}{1.1}\times100\%$

13. 用计算机模拟常温下，SO_2 均匀通入 $10mL1.0mol\cdot L^{-1}Na_2CO_3$ 溶液时(忽略体积变化)，溶液 pH 和各离子浓度随 $n(SO_2)$ 的变化如图所示 $(1mmol=1\times10^{-3}mol)$。



下列说法不正确的是

A. 当 $n(SO_2)$ 为 0 时，溶液中 $c(Na)>c(CO_3^{2-})>c(OH^-)$

B. ①代表 $c(HCO_3^-)$，②代表 $c(SO_3^{2-})$

C. 当 $n(SO_2)$ 由 20→25mmol 时，$c(H_2SO_3)$ 增大

D. 过程中存在反应：$SO_2+CO_3^{2-}=SO_3^{2-}+CO_2$

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 甲胺铅碘 $[(CH_3NH_3)PbI_3]$ 和甲脒铅碘 $[(NH_2CH=NH_2)PbI_3]$ 均可用作太阳能电池的功能材料。

（1）电负性：C_____N(填“＜”或“>”)，从原子结构的角度说明理由：_____。

（2）与 NH_3 相比，CH_3NH_2 中 N 原子结合 H^+ 能力更强，原因是_____。

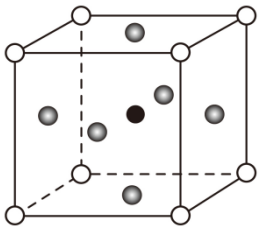
（3）下列说法正确的是_____(填序号)。

a．$_{82}Pb$ 位于元素周期表第六周期第ⅣA 族，属于 p 区元素

b．H—N—H 键角：$CH_3NH_3^+>CH_3NH_2$

c．已知 $NH_2CH=NH_2^+$ 中所有原子位于同一平面，则 N 的杂化方式均为 sp^2

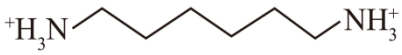
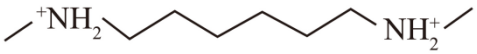
（4）两种材料具有相同的晶胞类型，如图所示。



①“◯”代表 $CH_3NH_3^+$ 或 $NH_2CH=NH_2^+$，则“●”代表_____(填“Pb^{2+}”或“I^-”)

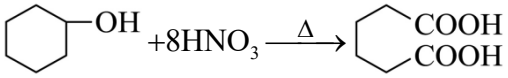
②)与“◯”距离最近且相等的“”有_____个。

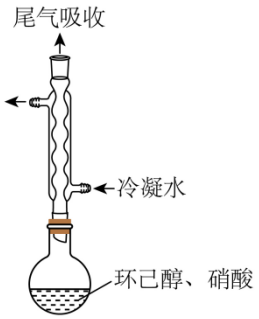
③研究发现，用少量有机二元胺的阳离子(如下)代替晶体表面部分 $NH_2CH=NH_2^+$，可提升电池的防潮性能，且效果：$a<b$。a、b 效果不同的可能原因是_____。

a.  b. 

16. 己二酸$\left[\mathrm{HOOC}\left(\mathrm{CH_2}\right)_4\mathrm{COOH}\right]$是重要的化工原料。可用不同的方法制备己二酸。

（1）方法一：环己醇与硝酸反应制备己二酸，如图(加热及夹持装置略)。反应的化学方程式为：





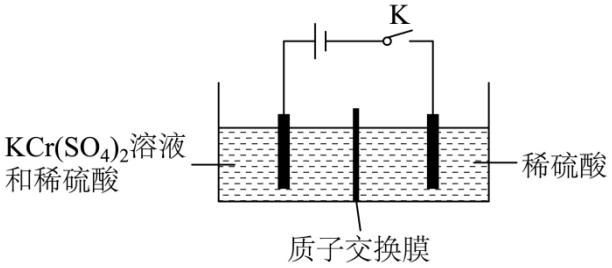
①该反应中体现硝酸的性质是_____。

②装置中的硝酸也可能发生分解反应，化学方程式为_____。

③制得等量己二酸时，加入$\mathrm{H_2O_2}$可减少硝酸的用量。因为$\mathrm{H_2O_2}$具有氧化性，可能起到两方面作用：

a．$\mathrm{H_2O_2}$直接氧化环己醇；b．____。

（2）方法二：电化学法制备己二酸，实验装置如图(电极材料均为Pt)。



水浴加热条件下完成实验，步骤和现象如下。

ⅰ．闭合 K，一段时间后，阳极液由蓝绿色$\left(\mathrm{Cr^{3+}}\right)$变为橙色$\left(\mathrm{Cr_2O_7^{2-}}\right)$，断开 K；

ⅱ．向阳极液中滴加环己醇，溶液立即变为蓝绿色，再继续滴加一定量环己醇；

ⅲ．闭合 K，一段时间后，阳极液变为橙色且颜色不再改变时，断开 K；

ⅳ．将阳极液移出，冷却结晶得到己二酸。

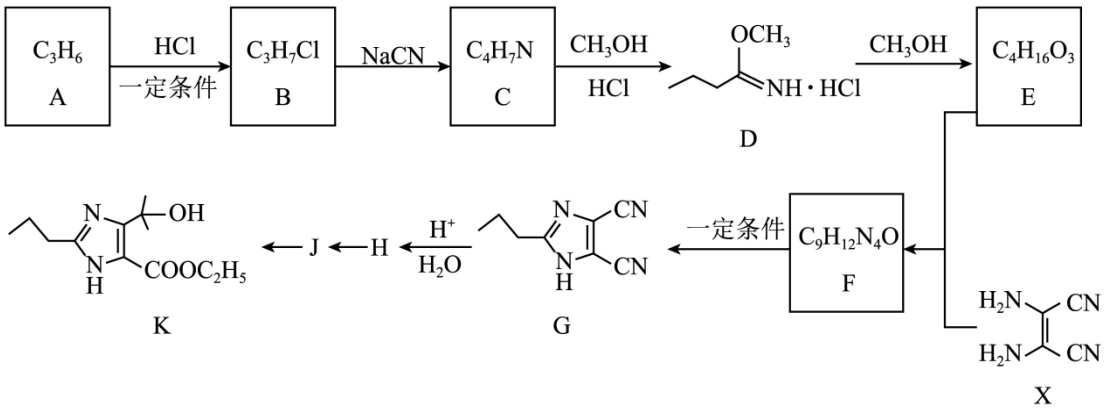
①用电极反应式解释步骤ⅰ中溶液颜色的变化：_____。

②结合电极反应式说明阴极室中稀硫酸浓度的变化情况：_____。

③步骤ⅲ的主要目的是_____。

④若阴极产生 22.4L 气体(标准状况)，理论上最多生成己二酸的物质的量为_____mol。

16. 奥美沙坦酯是一种治疗高血压的药物，其中间体 K 的一种合成路线如下。



（1）A 是乙烯的同系物，A 为_____。

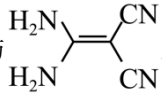
（2）B→C 的化学方程式为_____。

（3）E 只有一种官能团，其核磁共振氢谱显示有 4 组峰。E 的结构简式为_____。

（4）下列关于试剂 X 说法正确的是_____(填序号)。

a．–CN 的电子式为·C⁝⁝N：

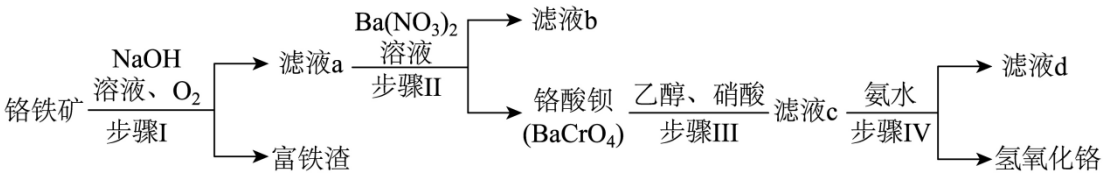
b．分子中至少有 8 个原子位于同一平面

c．与  互为顺反异构体

（5）F 中不存在环状结构，其结构简式为_____。

（6）已知：$R^1\text{-}COOR^2 \xrightarrow[②H^+/H_2O]{①R^3MgBr} R^1\text{—}\overset{R^3}{\underset{R^3}{C}}\text{—}OH$。H 的结构简式为_____，J 的结构简式为_____。

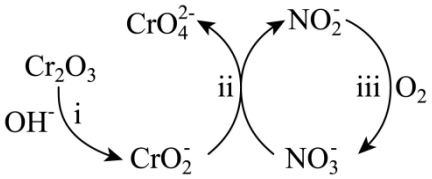
18. 氢氧化铬$\left[Cr(OH)_3\right]$常用作油漆颜料，利用铬铁矿(主要成分Cr_2O_3、FeO、Al_2O_3、Fe_2O_3)制备氢氧化铬的一种流程如下。



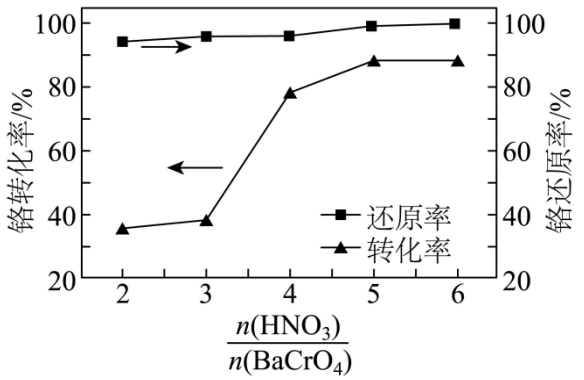
（1）用化学式表示滤液 a 中 Al 元素的存在形式：_____。

（2）请给出富铁渣后续处理的合理建议(用化学方程式表示，写出一条即可)：_____。

（3）研究表明，步骤Ⅰ中加入$NaNO_3$可提高相同时间内铬的浸出率，主要物质转化关系如图所示。ii 的离子方程式是_____。



（4）步骤Ⅲ中，当投料$n\left(C_2H_5OH\right):n\left(BaCrO_4\right)=3:4$，其他条件相同时，充分反应，硝酸投入量对铬转化率和铬还原率的影响如下。



注：铬转化率$=\dfrac{n\left(\text{反应后液体中铬元素}\right)}{n\left(\text{反应前}BaCrO_4\text{中铬元素}\right)}\times100\%$；铬还原率$=\dfrac{n\left(\text{反应后液体中}Cr^{3+}\right)}{n\left(\text{反应后液体中铬元素}\right)}\times100\%$。

已知$BaCrO_4$的溶解还原经过两步：第一步：$2BaCrO_4+2H^+\rightleftharpoons2Ba^{2+}+Cr_2O_7^{2-}+H_2O$；第二步：$3C_2H_5OH+2Cr_2O_7^{2-}+16H^+=3CH_3COOH+4Cr^{3+}+11H_2O$。

①步骤Ⅲ中生成$1molCr^{3+}$，消耗H^+的物质的量为_____mol。

②当$\dfrac{n\left(HNO_3\right)}{n\left(BaCrO_4\right)}=2$时，铬转化率较低，但铬还原率较高，可能的原因是_____。

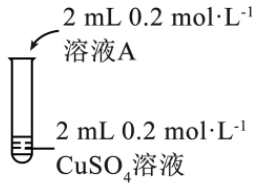
（5）下列说法正确的是_____(填序号)。

a．步骤Ⅰ适当增加氧气的压强可提高铬的浸出率

b．步骤Ⅳ中反应的方程式为$Cr^{3+}+3OH^-=Cr\left(OH\right)_3\downarrow$

c．滤液d可分离出$Ba\left(NO_3\right)_2$，循环使用

19. 对比$CuSO_4$与还原性盐溶液的反应，探究沉淀反应对氧化还原反应的影响。

	编号	溶液A	现象
	a	NaI溶液	产生大量白色沉淀，溶液变为棕黄色
	b	Na_2S溶液	产生大量黑色沉淀
	c	Na_2SO_3溶液	溶液变为绿色，逐渐产生棕黄色沉淀

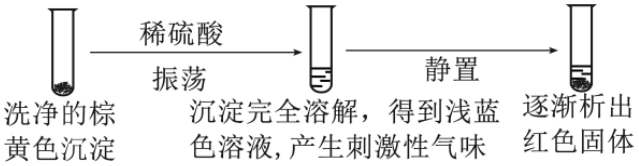
已知：$Cu^+\left(aq\right)$不稳定，达到一定浓度时会歧化为Cu和Cu^{2+}；+1价铜的沉淀或配离子较稳定，如CuI(白色)，$\left[CuCl_3\right]^{2-}$(溶液显棕黄色)等。

（1）证实a中有I_2生成：取a的上清液，滴加_____，溶液变蓝。a中反应的离子方程式是_____。

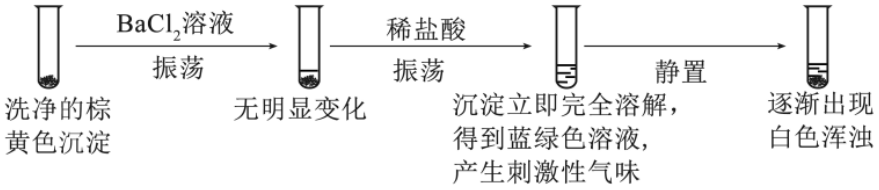
（2）确定b中黑色沉淀的成分：根据CuS和Cu_2S的_____不同，进行X射线衍射实验，所得谱图表明，黑色粉末含CuS，不含Cu_2S。

（3）经检测c的棕黄色沉淀中含Cu^+、Cu^{2+}、SO_3^{2-}，不含SO_4^{2-}。

[实验 1]



[实验 2]



①可证实棕黄色沉淀中含 SO_3^{2-} 的实验现象是_____。

②对比实验 1 和 2，解释实验 2 中未出现红色固体的原因：_____。

③已排除空气的影响。实验 2 证实棕黄色沉淀中含 Cu^{2+}，不含 SO_4^{2-}，理由是_____。

（4）已知相同条件时还原性：$S^{2-} > SO_3^{2-} > I^-$，但 a 中发生了氧化还原反应，b 中未发生氧化还原反应。推测沉淀反应对 Cu^{2+} 的氧化性有影响，基于半反应 $Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$ 进行分析。

①a 中加入 NaI，_____，使半反应正向进行的趋势增大，Cu^{2+} 氧化性增强。

②已知 $K_{sp}(CuS) = 10^{-35.2}$，$K_{sp}(Cu_2S) = 10^{-47.6}$，解释 b 中未发生氧化还原反应的原因：当 $c(S^{2-}) = 0.1 mol \cdot L^{-1}$ 时，_____，使半反应正向进行的趋势减小，Cu^{2+} 氧化性减弱。

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

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.（1） ①. < ②. C 与 N 电子层数相同，核电荷数$C<N$，原子半径$C>N$，形成化学键时对键合电子的吸引能力$C<N$

（2）N 均为sp^3杂化，甲基给电子能力大于氢，N 的电荷密度甲胺大于氨

（3）abc （4） ①. ①Pb^{2+} ②. ②12 ③. ③b 的链端有甲基，不利于与H_2O形成氢键

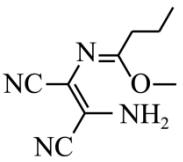
16.（1） ①. ①氧化性 ②. ②$4HNO_3 \triangleq 4NO_2\uparrow+O_2\uparrow+2H_2O$ ③. ③H_2O_2将氮的氧化物氧化为硝酸

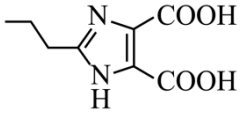
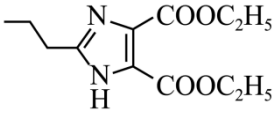
（2） ①. ①$2Cr^{3+}+7H_2O-6e^-=Cr_2O_7^{2-}+14H^+$ ②. ②$2H^++2e^-=H_2\uparrow$，每转移$2mole^-$，阴极消耗$2molH^+$，同时有$2molH^+$通过质子交换膜进入阴极室，所以$c(H_2SO_4)$不变 ③. ③使环己醇转化完全 ④. ④0.25

17.（1）丙烯（$CH_2=CHCH_3$）

（2）$CH_3CH_2CH_2Cl+NaCN\rightarrow CH_3CH_2CH_2CN+NaCl$

（3）$CH_3CH_2CH_2C(OCH_3)_3$

（4）ab （5）

（6） ①.  ②. 

18.（1）$\left[Al(OH)_4\right]^-$

（2）$Fe_2O_3+3CO\overset{高温}{=}2Fe+3CO_2$

（3）$2CrO_2^-+3NO_3^-+2OH^-=2CrO_4^{2-}+3NO_2^-+H_2O$

（4） ①. ①5 ②. ②第二步反应限度大，消耗H^+较多，使$c(H^+)$下降，不利于第一步反应正向进行

（5）ac

19.（1） ①. 淀粉溶液 ②. $2Cu^{2+}+4I^{-}=2CuI\downarrow+I_2$

（2）晶体结构 （3） ①. ①产生刺激性气味气体 ②. ②实验 2 中生成了稳定的$\left[CuCl_3\right]^{2-}$，降低了Cu^{+}的浓度 ③. ③“沉淀立即完全溶解”说明棕黄色沉淀不含SO_4^{2-}；$BaSO_4$中的SO_4^{2-}是H_2SO_3被Cu^{2+}氧化产生的，实验 2 中Cu^{+}未歧化，所以棕黄色沉淀中一定含Cu^{2+}(实验 2 中Cu^{+}未歧化，“得到蓝绿色溶液”，说明棕黄色沉淀中含Cu^{2+})

（4） ①. ①I^{-}能结合Cu^{+}生成CuI沉淀，使Cu^{+}浓度下降 ②. ②Cu^{2+}和Cu^{+}均能与S^{2-}结合生成沉淀，由K_{sp}可知Cu^{2+}更易与S^{2-}形成沉淀