2024 北京顺义高三一模化学

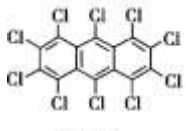
（第二次统练）

可能用到的相对原子质量： Cu 64 In 115 Te 128

第一部分

本部分共 14 小题，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．我国科研人员以全卤化蒽（图 a）为原料，在一定条件下首次成功合成了由 14 个碳原子组成的累积烯烃型环形碳分子 C_{14}（图 b）。环形 C_{14} 有望发展成为新型半导体材料。下列说法不正确的是



$C_{14}Cl_{10}$

a



环形C_{14}

b

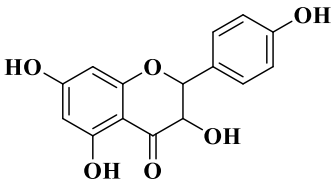
A．$C_{14}Cl_{10}$ 的空间结构为平面形

B．环形 C_{14} 与石墨互为同位素

C．$C_{14}Cl_{10}$ 与环形 C_{14} 均属于分子晶体

D．该合成过程中会有极性共价键的断裂

2．三尖杉属植物是我国特有树种，含有黄酮类化合物。某种黄酮类化合物的分子结构如图所示。下列说法不正确的是



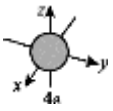
A. 分子式为 $C_{15}H_{12}O_6$

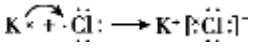
B. 分子中含有手性碳原子

C. 能与 Na_2CO_3 溶液反应

D. 能发生消去反应和水解反应

3．下列化学用语或图示表达不正确的是

A．基态溴原子中，电子填入的最高能级原子轨道 

B．用电子式表示 KCl 的形成过程 

C．中子数为 16 的磷原子 $^{31}_{15}P$

D．SO_2 的 VSEPR 模型 

4．下列化学用语与所给事实不相符的是

A．向 $FeCl_3$ 稀溶液中加入铜片，铜片溶解：$2Fe^{3+} + Cu === 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$

B．Cl_2 通入 NaOH 溶液中制漂白液：$Cl_2 + 2OH^- === Cl^- + ClO^- + H_2O$

C．浓硝酸应保存在棕色试剂瓶中：$4HNO_3 \xlongequal{光照} 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow + 2H_2O$

D．钢铁发生吸氧腐蚀时铁做负极：$Fe-3e^{-}==Fe^{3+}$

5. 下列物质性质的比较，与键的极性或分子的极性无关的是

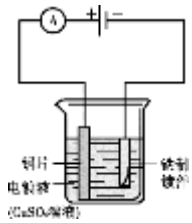
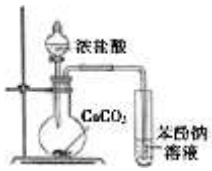
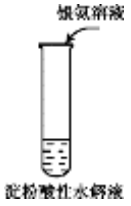
A．酸性：$CH_2ClCOOH > CH_3COOH$

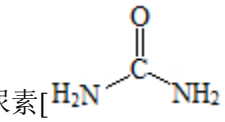
B．硬度：金刚石> 晶体硅

C．水中溶解度：$NH_3 > CH_4$

D．沸点：$CO > N_2$

6．下列实验中，能够达到实验目的的是

在铁制镀件上镀铜	证明碳酸的酸性强于苯酚	验证 SO_2 具有漂白性	检验淀粉在酸性条件下水解的最终产物为葡萄糖
			
A	B	C	D

7．以 CO_2、N_2 为原料，电解 $KHCO_3$ 溶液制备尿素[]是一种新兴的尿素合成方法。下列说法正确的是

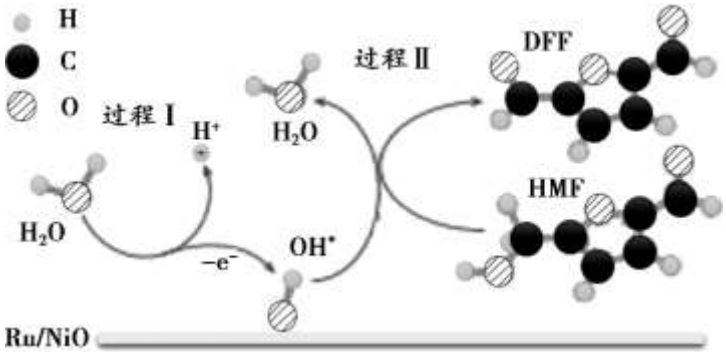
A．CO_2 分子中仅有氧原子满足 8 电子稳定结构

B．常温下，0.1mol·L^{-1} $KHCO_3$ 溶液 pH=8.2，溶液中存在：$c(HCO_3^-)>c(CO_3^{2-})>c(H_2CO_3)$

C．电解时，阴极电极反应式为：$CO_2+N_2+6HCO_3^-+6e^-==CO(NH_2)_2+6CO_3^{2-}+H_2O$

D．1mol 尿素中含有 8 mol σ 键

8．科学家制备高效 Ru/NiO 电催化剂，实现了 HMF（5-羟甲基糠醛）到 DFF（2，5-呋喃二甲醛）的转化，转化过程如图所示。已知 DFF 和 HMF 中的五元环均为平面结构，下列说法不正确的是



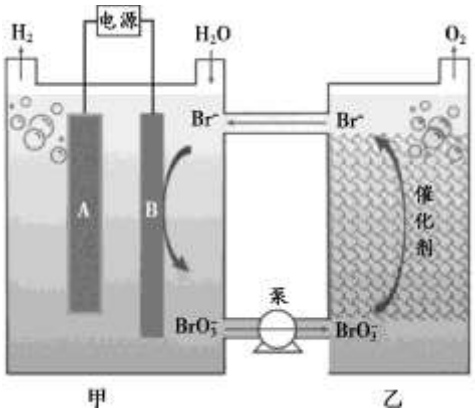
A．基态 Ni 原子的价层电子排布式为 $3d^84s^2$

B．过程Ⅰ中，有 OH* 生成

C．HMF 中的碳原子均采用 sp^2 杂化轨道成键

D．过程 II 可表示为 HMF + 2OH* == DFF + $2H_2O$

9. 科学家发展出一种近中性条件下高效无膜电解水过程，原理如图所示，其中溴化物在电解池甲中被氧化为溴酸盐。下列说法正确的是



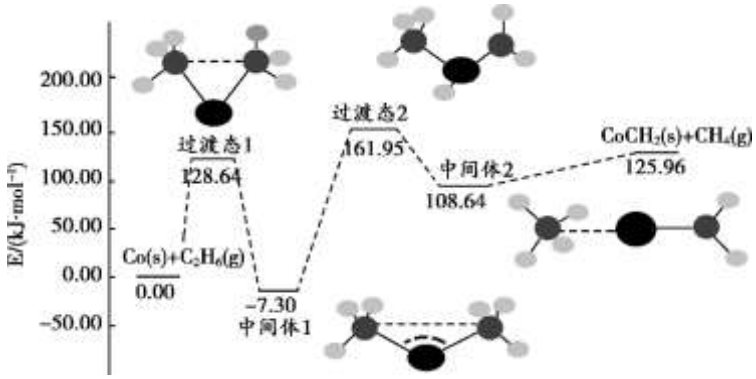
A．电极 A 为阳极

B．电解一段时间后，甲中溶液 pH 升高

C．当甲中有 1 mol BrO_3^- 生成时，理论上有 44.8 L H_2 生成（标准状况下）

D．乙中发生的反应为：$2BrO_3^- \xlongequal{\text{催化剂}} 2Br^- + 3O_2\uparrow$

10．我国科研人员研究发现 Co 原子活化乙烷的反应机理。一种机理如图所示。



下列说法不正确的是

A．决定反应速率的步骤是中间体 1 ⟶ 过渡态 2

B．Co—H 键的形成与断裂使得氢原子发生了迁移

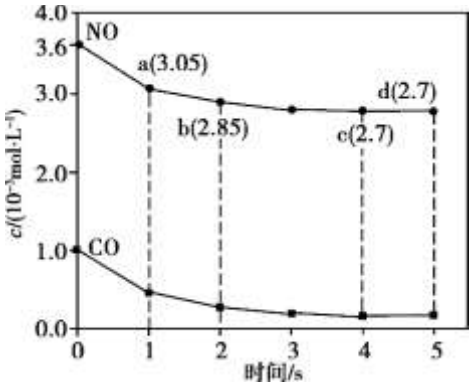
C．该过程涉及非极性键的断裂与形成

D．总反应为 $Co(s)+C_2H_6(g) \longrightarrow CoCH_2(s)+CH_4(g)$ $\triangle H>0$

11．某小组模拟汽车尾气处理。某温度下，将一定量 CO 和 NO 投入体积为 10L、盛有催化剂的密闭容器中，发生反应：

$2CO(g)+2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g)+2CO_2(g)$ $\Delta H=-746.8\ kJ\cdot mol^{-1}$。

测得 NO、CO 的物质的量浓度随时间变化的关系如图所示。下列说法不正确的是



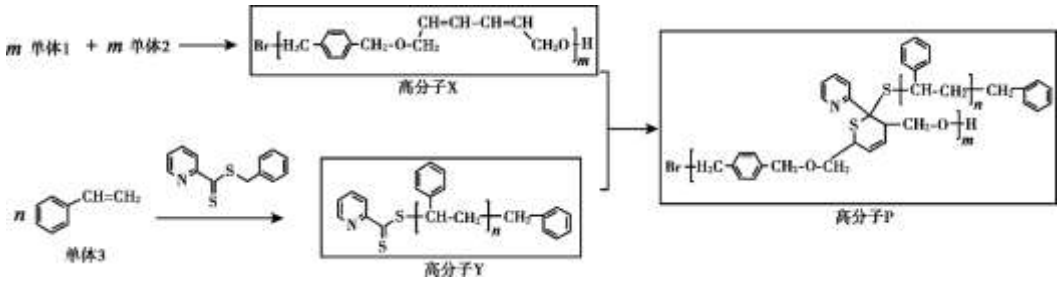
A．ab 段 NO 的反应速率 $v(NO) = 2\times10^{-4}$ mol・L^{-1}・s^{-1}

B．达平衡时，理论上该反应放出的热量约为 3.36 kJ

C．该温度下，反应的平衡常数 $K = 1.5$

D．升高温度，该反应的平衡常数减小

12．新型高分子 P 是一种臂星形聚合物，其合成路线采用含氮、硫物质封端连接在高分子两边得到高分子，其合成路线如下：



下列说法不正确的是

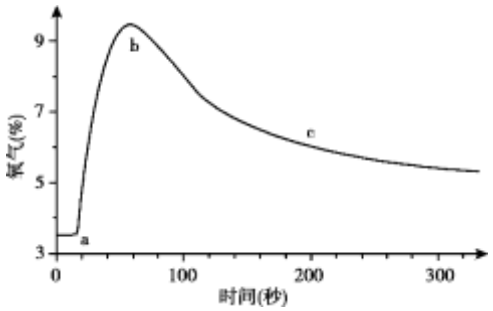
A. 合成高分子 X 的一种单体具有顺反异构

B. 合成高分子 Y 的反应为缩聚反应

C. 不能用酸性高锰酸钾溶液检验高分子 P 是否含有碳碳双键

D. 高分子 P 由高分子 X 和高分子 Y 通过加成反应得到

13．某小组探究过氧化钠与二氧化硫的反应。将少量 Na_2O_2 用脱脂棉包裹，放入充满 SO_2 的密闭三颈瓶中充分反应，反应过程中容器内 O_2 含量的变化如图所示。下列说法不正确的是



A．ab 段发生的反应有：$2Na_2O_2 + 2SO_2 = = = 2Na_2SO_3 + O_2$

B．取少量 c 点时的固体混合物，滴加酸性高锰酸钾溶液，无明显变化

C．c 点时，三颈瓶内气体中含有 SO_2 和 O_2

D．相同条件下，若将三颈瓶中的 SO_2 换为 CO_2，重复操作，充分反应后 O_2 的含量不低于 b 点对应 O_2

的含量

14．某小组进行“反应物浓度对反应速率影响”实验研究。分别取 2mL 不同浓度的葡萄糖溶液和 $H_2C_2O_4$ 溶液于试管中，再依次向试管中滴加 4 mL 0.01mol·L^{-1} 酸性 $KMnO_4$ 溶液，通过色度计监测溶液透光率随时间的变化关系。实验结果如下图所示。

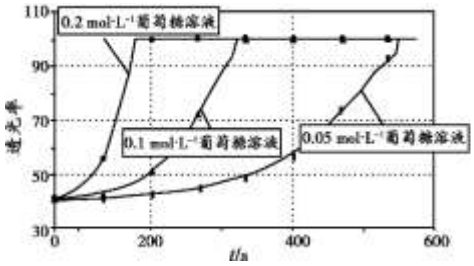


图 1

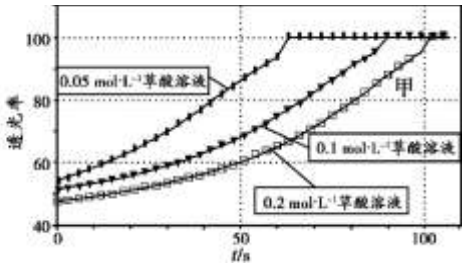
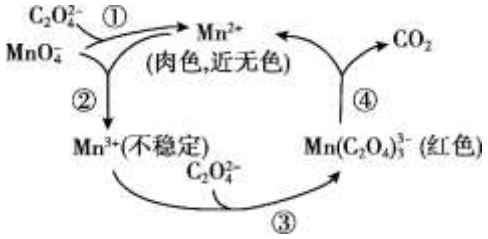


图 2

已知：（1）溶液透光率与溶液中显色微粒的浓度成反比。

（2）酸性 $KMnO_4$ 溶液与 $H_2C_2O_4$ 溶液反应时，某种历程可表示如下。



下列说法中不合理的是

A．从图 1 可知，该实验条件下，葡萄糖溶液浓度越大，反应速率越快

B．理论上，$KMnO_4$ 和 $H_2C_2O_4$ 的反应中参与反应的 $n(KMnO_4) : n(H_2C_2O_4) = 2: 5$

C．图 2 中曲线甲速率加快的原因可能与反应生成有催化作用的物质有关

D．图 2 中 $H_2C_2O_4$ 溶液浓度不同时，数据呈现的原因是：随 $H_2C_2O_4$ 浓度增大，反应历程中①、②、③、④速率均减小

第二部分

本部分共 5 小题，共 58 分。

15.（10 分）高熵合金是指由多种元素（如 Al、Fe、Cu、Co、Cr、Mn、Ni、Zn 等）形成的合金，因其独特的元素组成、微观结构和性能，被认为是极具应用潜力的新型结构材料。

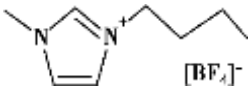
（1）AlCrFeNi 是目前采用最多的高熵合金元素组合。

① Al 元素与同周期相邻的元素比较，第一电离能由大到小的顺序是____（用元素符号表示）。

② 基态 Fe 原子的价层电子的轨道表示式为____。

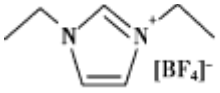
③ Ni 元素位于元素周期表的____区。

（2）研究人员发现，在离子液体中可制备均一粒径分布的高熵合金纳米颗粒。离子液体是在室温和接近室温时呈液态的盐类物质，一般由有机阳离子和无机阴离子组成。一种离子液体的结构如图所示。

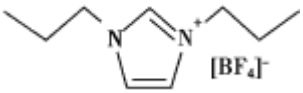


① BF_4^- 的空间结构为____。

② 研究发现通过改变阳离子侧链可调控离子化合物的熔点。A、B 两种离子液体的结构如图所示 。熔点 A > B 的原因是_____。

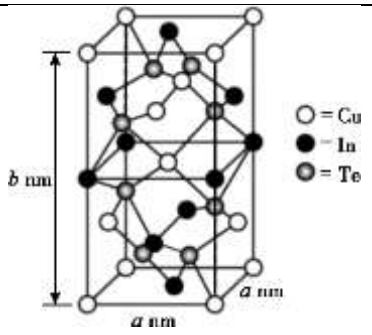


A



B

（3）一种由 Cu、In、Te 元素形成的高熵合金，其晶胞结构如下图所示，晶胞棱边夹角均为 90°。



① Te 原子与邻近的 Cu、In 原子构成的空间结构为_____。

② 已知阿伏伽德罗常数的值为 N_A，该晶体的密度为_____ g·cm^{-3}（1nm = 10^{-7}cm）（列出计算式）

16.（10 分）某含氰废水中氰主要以 $Fe(CN)_6^{4-}$和少量 CN^-形式存在，对该废水进行除氰处理的步骤如下。

Ⅰ．取一定量处理好的铁屑和活性炭混合物（按照一定的体积比混合）；

II．加入一定体积的含氰废水，调节 pH 值为 3.5，控制曝气（即通入空气）时间，静置，反应一段时间后过滤，得滤液 a，总氰去除率接近 70%；

III．调节滤液 a 的 pH，加入一定量的 30% H_2O_2 溶液，反应一段时间后过滤，得滤液 b，总氰去除率可达 80%以上；

IV．向滤液 b 中加入 NaOH-$Ca(OH)_2$ 调节 pH 至 8-10，混凝沉淀，经过滤，总氰去除率接近 100%，得到符合排放标准的废水。

（1）$Fe(CN)_6^{4-}$的中心离子是_____。

（2）Ⅰ中，处理过程需用稀硫酸除去铁屑表面的氧化铁，反应的离子方程式是_____。

（3）II中，生成沉淀的主要成分是 $Fe_2[Fe(CN)_6]$ 。

①其他条件不变，保持铁炭总体积相同，研究铁炭体积比对总氰去除效果的影响，结果如图 1 所示。

当铁炭体积比＞2:1 时，随着铁炭体积比增加，相同时间内总氰去除率降低，原因是：

a.活性炭的吸附性减弱；b._____。

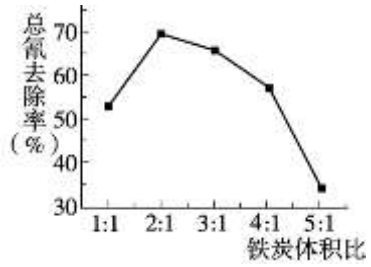


图 1

②反应过程中，会有部分 $Fe_2[Fe(CN)_6]$转化为 $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$，补全反应的离子方程式。

□$Fe_2[Fe(CN)_6]$ ＋□___＋□___===$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$＋□Fe^{2+}＋2H_2O

（4）III 中，其他条件不变，研究 pH 不同时对滤液 a 中总氰去除效果的影响，结果如图 2 所示，依据实验结果确定应调节滤液 a 的 pH 为 4 左右。

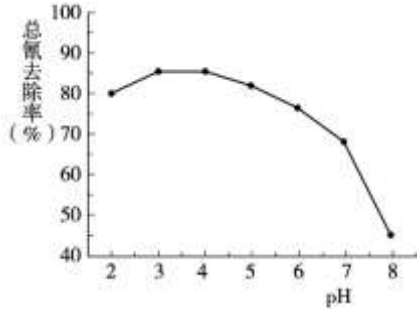


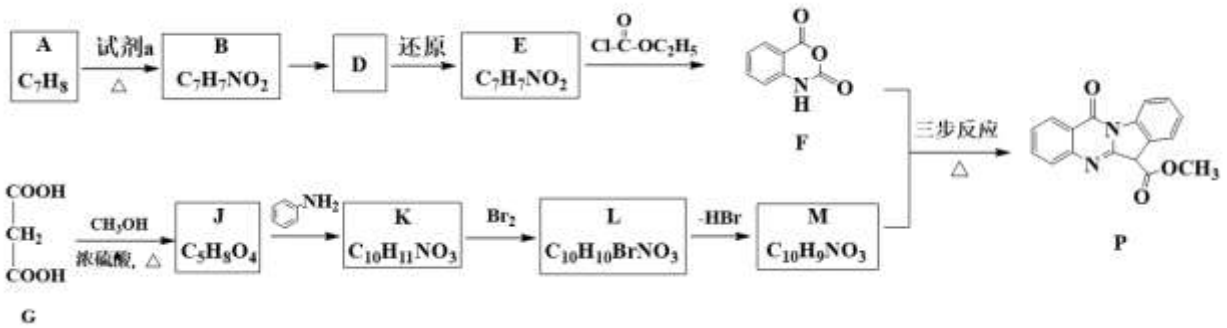
图 2

① H_2O_2 可将 CN^- 氧化为 CO_3^{2-} 和 NH_4^+，反应的离子方程式是_____。

② 当 pH >4 时，随 pH 增大，总氰去除率下降，可能的原因是_____。

（5）在IV中产生了胶体，使水中的氰经聚沉而除去。证明有胶体产生的方法是_____。

17.（12 分）有机化合物 P 是一种具有抗肿瘤、抗菌等多种药理活性的色胺酮类衍生物，合成路线如下。



（1）A 属于芳香烃，试剂 a 是_____。

（2）E 既有酸性又有碱性，D 含有的官能团是_____。

（3）G → J 的化学方程式是_____。

（4）J → K 的反应类型是_____。

（5）溴单质与 K 中苯环侧链上的 C—H 发生取代反应的原因是_____。

（6）下列说法正确的是_____（填序号）。

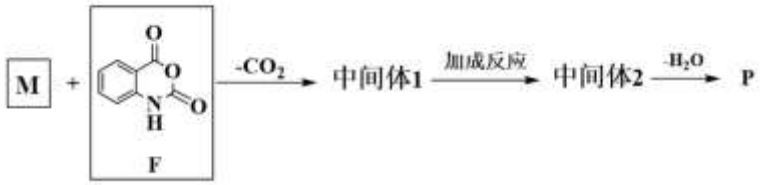
a. K 的核磁共振氢谱有 6 组峰

b. L 可发生水解反应

c. 不存在同时满足下列条件的 F 的同分异构体：

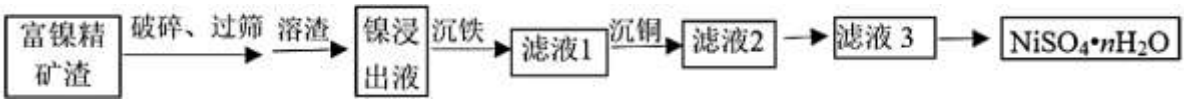
i. 含有 3 种官能团（其中一种为碳碳三键）　ii. 遇 $FeCl_3$ 溶液显紫色

（7）由 M 生成 P 经三步反应过程：



写出 M（含有五元环）与中间体 2 的结构简式_____、_____。

18.（13 分）硫酸镍（$NiSO_4$）常用于电池电极材料及催化剂。从富镍精矿渣制备硫酸镍晶体的一种流程如下：



已知：i. 富镍精矿渣中含有镍、铁、铜、钙、镁等元素，其中镍主要以 $Ni(OH)_2$ 和 NiS 的形式存在，$Ni(OH)_2$ 和 NiS 均难溶于水；铁主要以 Fe_3O_4 形式存在。

ii. 镍浸出液中含有的阳离子主要有 Ni^{2+}、Cu^{2+}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Fe^{3+}等。

（1）富镍精矿渣在溶解前，需经破碎，目的是_____。

溶渣时，需向富镍精矿渣中加入硫酸并加热，同时加入氧化剂。

（2）沉铁

① 已知：在硫酸盐溶液中，当有足量 Na^+，控制溶液的 pH 为 1.6～1.8 时，生成溶度积极小的黄钠铁矾 $[Na_2Fe_6(SO_4)_4(OH)_{12}]$。该反应的离子方程式是_____。

向镍浸出液中不断加入 Na_2CO_3，利用黄钠铁矾法除铁。不断加入 Na_2CO_3 的作用是_____。

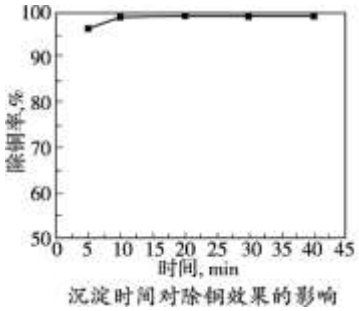
②当 Fe^{3+}浓度降到较低后，继续采用针铁矿法除铁。

控制溶液的 pH 为 4.2～4.5，在温度 80℃的条件下，Fe^{3+}缓慢沉淀形成针铁矿（FeOOH）。结合平衡移动原理，解释 FeOOH 生成的原因_____。

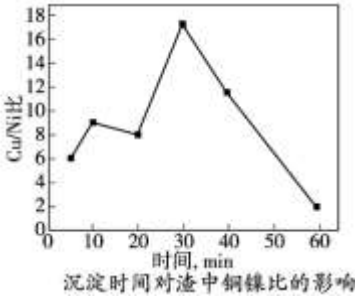
（3）沉铜。向滤液 1 中加入活性 NiS 固体，使 Cu^{2+}转化为 CuS 渣。

在硫化镍用量为理论用量的 1.6 倍、反应温度 80℃的条件下，不同反应时间对硫化镍除铜效果的影响如图所示。30 分钟后，渣中铜镍比大幅度降低的可能原因是_____。

已知：一定条件下，CuS 可以部分转化为 CuO，同时释放出部分 S^{2-}。



沉淀时间对除铜效果的影响



沉淀时间对渣中铜镍比的影响

（4）向滤液 2 中加入 NaF 溶液，经过滤得到较纯净的 $NiSO_4$ 溶液。沉淀的主要成分是___。

（5）$NiSO_4$ 溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤可获得 $NiSO_4•nH_2O$ 晶体。采用 EDTA 法测定晶体中结晶水的含量。

[EDTA（Na_2H_2Y）法测定金属阳离子含量的方程式为：$M^{2+} + H_2Y^{2-} == MY^{2-} + 2H^+$]。

步骤一：标定EDTA。取25.00 mL c_1 mol·L^{-1}的$ZnCl_2$标准溶液于锥形瓶中，用EDTA溶液滴定至终点，消耗EDTA溶液的体积为V_1 mL。

步骤二：称取m g $NiSO_4 \cdot nH_2O$样品，配制250 mL溶液，取25.00 mL进行滴定，消耗EDTA溶液的体积为V_2 mL。n=_____。

[列出表达式，已知M（$NiSO_4$）=155 g·mol^{-1}]

19.（13分）常温下，某小组探究发现金属与铜盐溶液反应具有多样性，实验操作及现象如下。

实验	编号	金属a	实验现象
	Ⅰ	Mg	产生大量气体，析出较多紫红色固体，且不断增多，溶液呈淡蓝色；一段时间后，溶液几乎为无色，溶液中生成了蓝色沉淀。
	Ⅱ	Mg	产生大量气体，析出较多紫红色固体；试管中体系颜色随时间变化如下： 蓝绿色溶液⟶蓝白色浑浊，最终变为褐色沉淀；最后溶液的pH升高至9.5左右，镁条上紫红色的固体几乎不见。
	Ⅲ	Al	产生大量气体，光亮铝条表面出现“海绵状”紫红色固体。溶液pH下降至2左右。一段时间后逐渐升高至3.5左右，反应几乎停止。

已知：

i. 新置换出的紫红色固体活性较强；

ii. Cu^+在酸性条件下歧化，生成Cu^{2+}和Cu单质，在固相或高温下稳定。

（1）实验Ⅰ中，有气体产生的原因是____；某同学依据原理分析，紫红色固体为Cu。该同学取少量紫红色固体清洗后放入试管中，加入稀硝酸，可观察到的现象是_____。

（2）小组同学依据实验Ⅰ判断$K_{sp}[Cu(OH)_2] < K_{sp}[Mg(OH)_2]$，得到该结论的证据是_____。查阅资料后，确认该结论正确。

（3）经检验，实验Ⅱ的蓝白色浑浊中含有 $Cu(OH)_2$、CuCl 和 Cu^{2+}。对比实验Ⅰ、实验Ⅱ，蓝白色浑浊的出现与阴离子不同有关，从平衡移动的角度分析原因____。

（4）对比实验Ⅱ、Ⅲ，溶液pH变化不同。

①Ⅱ中溶液的pH升高至9.5左右，是由于Mg可与水发生反应，得到$Mg(OH)_2$。

碱性：$Mg(OH)_2$_____$Al(OH)_3$（填“>”“<”或“=”）。

②Ⅲ中溶液的pH下降至2左右，下降的原因是_____。

（5） 综合上述实验，金属与铜盐溶液反应的多样性除与阴离子有关外，还与____有关。

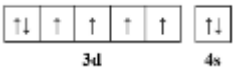
参考答案

第一部分

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

第二部分

15.（10 分）

（1）①Si >Mg > Al **1 分**　　②　

1 分　　③ d

（2）①正四面体形　　**2 分**

②A、B 均为离子晶体，阴离子相同，阳离子所带电荷量也相同。当阳离子侧链从乙基增长到丙基，阳离子的体积（或半径/尺寸）增大，离子键的强度减弱，熔点也随之降低。　　**2 分**

（3）① 四面体形　　**1 分**　　②$\frac{(4\times64+4\times115+8\times128)\times10^{21}}{N_A\cdot a^2 b}$　　**2分**

16.（10 分）

（1）Fe^{2+}　　**1 分**

（2）$Fe_2O_3+6H^+===2\ Fe^{3+}+3\ H_2O$　　**2 分**

（3）①形成的原电池数目减少，反应速率减小。（其他合理答案也可）　　**1 分**

②$3Fe_2[Fe(CN)_6]+O_2+4H^+=== Fe_4[Fe(CN)_6]_3+2Fe^{2+}+2H_2O$　　**2 分**

（4）①$CN^-+H_2O_2+H_2O === CO_3^{2-}+NH_4^+$　　**1 分**

② i. H_2O_2 的氧化性减弱；ii. H_2O_2 加速分解，使 $c(H_2O_2)$快速减小。**2 分**

③利用丁达尔效应检验。　　**1 分**

17.（12 分）

（1） 浓硫酸、浓硝酸　　**1 分**

（2） 硝基、羧基　　**2 分**

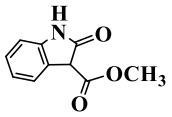
（3） 

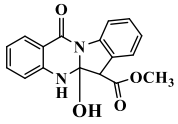
2 分

（4） 取代反应　　**1 分**

（5）受两侧 C=O 的吸电子作用影响，使相连的和碳原子上的 C–H 的极性增强，易断裂　　**1 分**

（6）ab　　**2 分**

（7） 

2 分　　

1 分

18.（13 分）

（1）增大接触面积，增大化学反应速率，提高镍浸出率　　1 分

（2）①$2Na^+ + 6Fe^{3+} + 4SO_4^{2-} + 12H_2O = = = Na_2Fe_6(SO_4)_4(OH)_{12}\downarrow + 12H^+$　2 分

中和反应生成的酸，调节溶液 pH；提供足够的 Na^+　　2 分

②$Fe^{3+} + 2H_2O \rightleftharpoons FeOOH + 3H^+$，控制溶液 pH 为 4.2~4.5，升温，都有利于平衡正移，生成 FeOOH。　2 分

（3）CuS 部分转化为 CuO，使释放出的 S^{2-}与 Ni^{2+}反应生成 NiS 进入渣中，使而铜镍比降低。

2 分

（4）CaF_2、MgF_2　　2 分

（5）$\dfrac{\frac{4mV_1}{c_1V_2} - 155}{18}$　　2 分

19.（13 分）

（1）$Cu^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + Cu(OH)_2$，溶液显酸性，Mg 和 H^+反应放出 H_2。　2 分

有无色气体生成，在试管口变为红色，溶液变为蓝色　　2 分

（2）实验 I 中最后溶液几乎为无色，溶液中生成了蓝色沉淀。　　2 分

（3）$Cu + Cu^{2+} \rightleftharpoons Cu^+$，溶液中有 Cl^-存在时，Cl^-与 Cu^+结合生成较稳定的 CuCl，使平衡正向移动，生成白色沉淀；溶液中有 SO_4^{2-}存在时，无法与 Cu^+结合，Cu^+分解为 Cu 和 Cu^{2+}。　　2 分

（4）① >　　1 分

② Al 与 $CuCl_2$ 反应，生成 $AlCl_3$，水解程度增大，溶液 pH 降低　2 分

（5）金属种类和溶液 pH　　2 分