2026 北京顺义高三一模

化　　学

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　O 16　Na 23

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. 我国科研人员研发“原子抽提”技术，通过在铜铂合金中引入 ^{50}Sn 原子，利用 Sn 的原子半径大于 Cu 及 Sn 与 Pt 的强作用力，将嵌入铜铂合金内的 Pt 原子“抽提”至表面。该技术可降低丙烷脱氢制丙烯时催化剂铜铂合金的用量。下列说法不正确的是

A. 基态 Sn 原子的价层电子排布式为 $5s^25p^2$

B. Cu 元素位于元素周期表的 ds 区

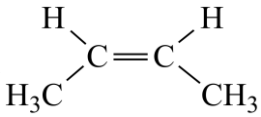
C. 电子层数是影响原子半径 $Sn > Cu$ 的主要因素

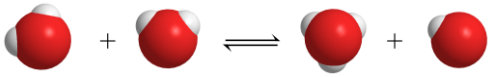
D. 该技术可降低丙烷脱氢制丙烯反应的焓变

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. HCN 的电子式 $H:C\vdots\vdots N$

B. SO_3 的 VSEPR 模型 

C. 顺-2-丁烯的结构简式 

D. 水分子的电离过程 

3. 下列说法正确的是

A. 油脂都不能使溴水褪色

B. 利用 X 射线衍射可测定蛋白质的晶体结构

C. 核酸分子中碱基通过共价键结合成碱基对

D. 蔗糖、麦芽糖互为同分异构体，水解产物相同

4. 下列方程式与所给事实不相符的是

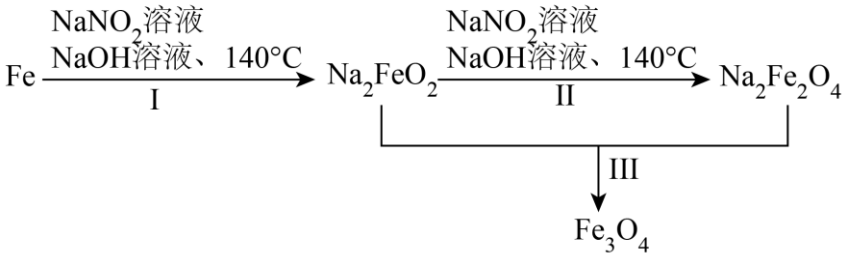
A. 洗涤硫酸钡时，用稀硫酸比用等体积蒸馏水损失少：$BaSO_4(s) \rightleftharpoons Ba^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq)$

B. 用稀硝酸洗去试管壁上的银：$Ag+2H^{+}+NO_3^{-}=Ag^{+}+NO_2\uparrow+H_2O$

C. 用足量 NaOH 溶液吸收 SO_2 尾气：$SO_2+2OH^{-}=SO_3^{2-}+H_2O$

D. 钠可用作强除水剂：$2Na+2H_2O=2Na^{+}+2OH^{-}+H_2\uparrow$

5. 在钢铁部件表面进行发蓝处理，形成一层致密 Fe_3O_4 薄膜可减少钢铁的腐蚀。某种发蓝处理过程中铁的转化如下，过程中同时产生使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体。



下列说法不正确的是

A. 钢铁腐蚀过程中，负极的电极反应式为 $Fe-2e^{-}=Fe^{2+}$

B. I中反应的离子方程式为 $3Fe+NO_2^{-}+5OH^{-}=3FeO_2^{2-}+NH_3\uparrow+H_2O$

C. 温度升高为 500℃、增大 $NaNO_2$ 溶液浓度，更有利于发蓝处理

D. 发蓝处理可减少钢铁腐蚀的主要原因是隔绝空气与钢铁接触，减小反应速率

6. 下列依据相关数据作出的推断中，不正确的是

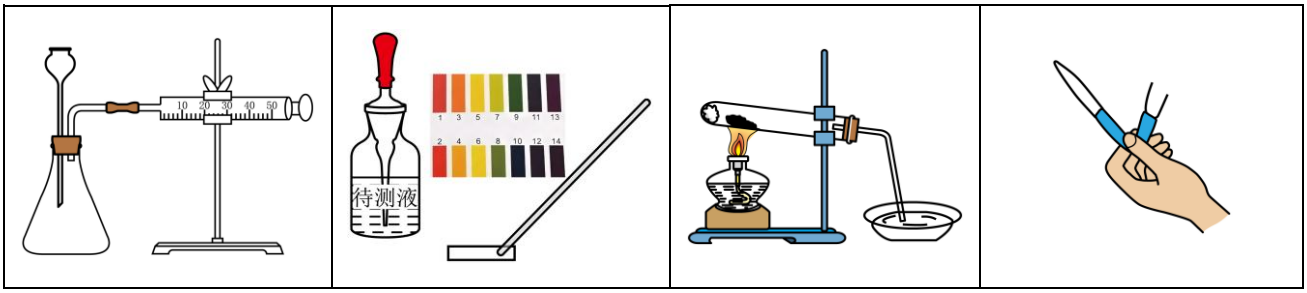
A. 依据元素的电负性，可推断化合物中元素化合价的正负

B. 依据相对分子质量，可推断 C_2H_5OH 与 C_3H_8 的沸点高低

C. 依据弱酸的电离常数，可推断同温度同浓度时，NaF 与 CH_3COONa 溶液的 pH 大小

D. 依据某温度下 Q 与 K_{sp} 的相对大小，可推断该温度下难溶电解质的沉淀或溶解情况

7. 下列实验的相应操作中，不正确的是



A．借助秒表，测定稀硫酸与锌的反应速率	B. 用干燥、洁净的玻璃棒蘸取待测液点到 pH 试纸上，把试纸显示的颜色与标准比色卡比较，读出 pH	C．Fe 与水蒸气反应结束后，先移出导管，再熄灭酒精灯	D. 使用碱式滴定管时轻轻挤压碱式滴定管的玻璃球，排除气泡

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

8. $CuCl_2$ 溶液中存在如下平衡：$\underset{\text{(蓝色)}}{\left[Cu\left(H_2O\right)_4\right]^{2+}}+4Cl^- \rightleftharpoons \underset{\text{(黄色)}}{\left[CuCl_4\right]^{2-}}+4H_2O$　$\Delta H>0$，下列说法正确的是

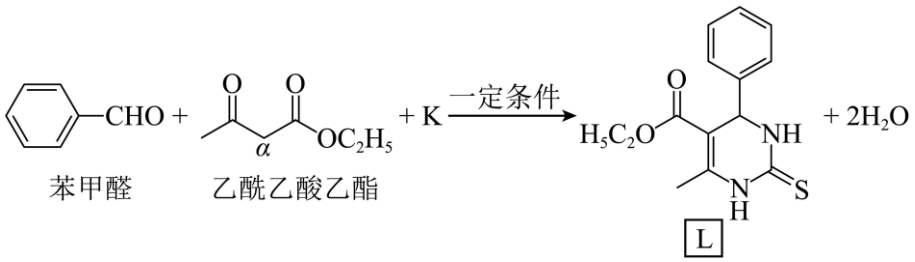
A. 向 $CuCl_2$ 溶液中通入 HCl 气体，溶液由蓝色变为黄绿色

B. 向 $CuCl_2$ 溶液中滴加 $AgNO_3$ 溶液，促进平衡正向移动

C. 将 $CuCl_2$ 溶液置于冷水中，溶液由蓝色变为黄绿色

D. 向 $CuCl_2$ 溶液中加入 NaCl 固体，溶液 pH 不变

9. 二氢嘧啶酮类化合物具有抗肿瘤、抗病毒、抗菌等药理作用。一种二氢嘧啶酮类化合物(L)的合成方法如下。



苯甲醛　　乙酰乙酸乙酯

下列说法不正确的是

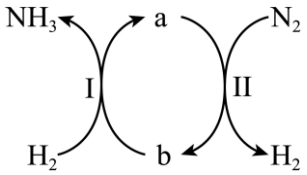
A. 苯甲醛的核磁共振氢谱有四组峰

B. 反应物 K 的结构简式是 $H_2N-\overset{\overset{S}{\|}}{C}-NH_2$

C. 生成物 L 分子中存在 2 个手性碳原子

D. 乙酰乙酸乙酯中 α 碳上的 $C-H$ 键极性强，易断裂

10. 我国科学家研发出一种电驱动化学链合成氨新技术，包括电驱动 Li_2NH 加氢过程和电驱动 LiH 固氮过程，原理示意图如图。其中 a、b 代表 LiH 或 Li_2NH 中的一种。



已知：过程I中 H_2 为两电极反应物；电解质为熔融氯化锂； NH_3 和 H_2 均在阳极上析出。

下列说法不正确的是

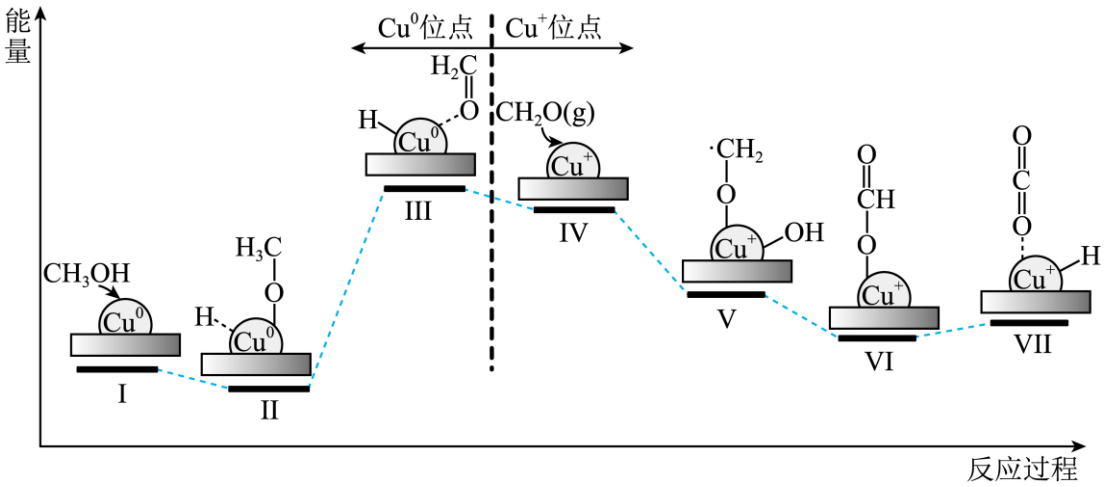
A. a 为 LiH

B. 过程I中生成 NH_3 的电极反应式为 $H_2-2e^-+NH^{2-}=NH_3$

C. 过程II中 N_2 在阴极得到电子

D. 过程I转移 $2mole^-$ 时生成的 a 在过程II中完全反应，生成 $1molH_2$

11. 我国科学家制备出一种铜基催化剂用于催化甲醇水蒸气重整制氢，主要反应过程如下(H_2O 和 H_2 未画出)。



已知；Cu 基催化剂中的 Cu^0 和 Cu^+ 为催化活性位点； H_2O 只参与 Cu^+ 上的反应。

下列说法不正确的是

A. 过程II→III是催化甲醇水蒸气重整制氢的决速步骤

B. 在 Cu^0 位点发生的总反应为 $CH_3OH\xrightarrow{Cu^0}CH_2O+H_2$

C. Cu^+ 位点上的反应中，参与反应的 CH_2O 与最终生成的 H_2 的物质的量之比为 1：2

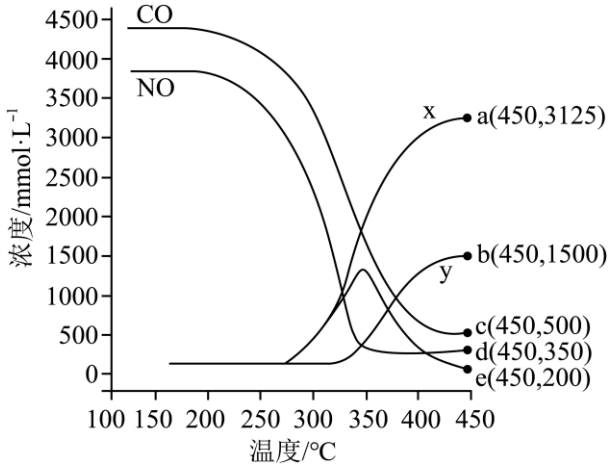
D. I→VII反应过程中，有四个过程均存在 σ 键的断裂与 π 键的形成

12. CO 催化还原 NO 生成 N_2 和 CO_2 可以同时实现两种有害气体的有效脱除，因而成为治理烟气的最理想方案之一、将组成一定的 CO 与 NO 混合气体通入恒容密闭容器中，主要反应过程为：

i. $2NO(g)+CO(g)\rightleftharpoons N_2O(g)+CO_2(g)\quad \Delta H_1=-381.45kJ\cdot mol^{-1}$

ii. $N_2O(g)+CO(g)\rightleftharpoons N_2(g)+CO_2(g)\quad \Delta H_2=-365.05kJ\cdot mol^{-1}$

不同温度下，反应相同时间，反应体系中各气体的物质的量浓度随温度的变化如图。



已知：NO 的脱除率$=\dfrac{n(\text{转化为}N_2\text{的NO})}{n(\text{初始的NO})}\times 100\%$

下列说法不正确的是

A. CO 与 NO 反应生成 N_2 与 CO_2 的热化学方程式为：$2NO(g)+2CO(g)\rightleftharpoons N_2(g)+2CO_2(g)$

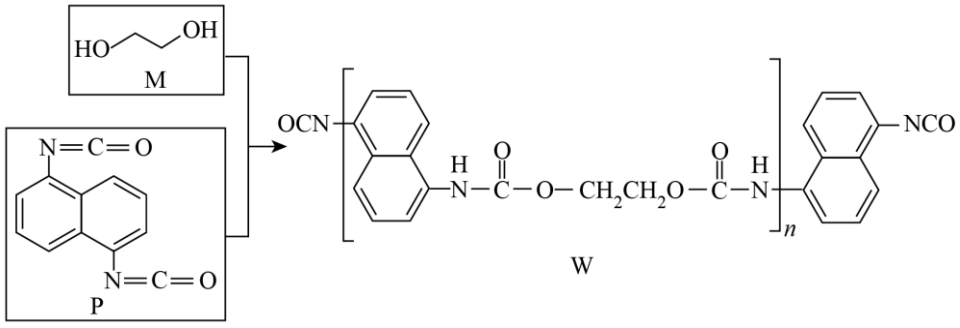
$\Delta H=-746.5kJ\cdot mol^{-1}$

B. y 曲线代表的物质是 N_2

C. 450℃时，NO 的脱除率约为 60%

D. 450℃比 350℃更有利于 CO、NO 的有效脱除

13. 一种高强度、耐低温压缩的聚氨酯 W 的合成路线如下。

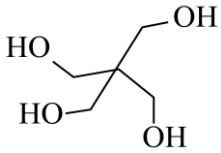


下列说法不正确的是（　）

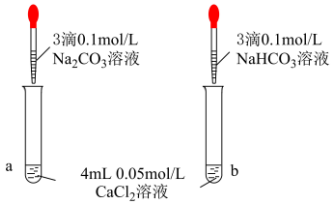
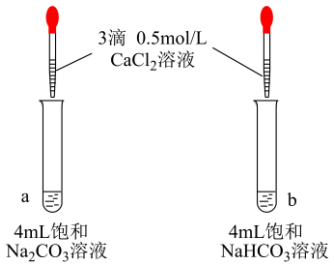
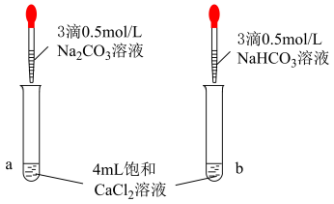
A. 反应物 P 分子中碳原子的杂化类型为 sp^2 及 sp

B. 高分子 W 具有高强度可能与链之间能形成氢键有关

C. 反应物 M 与 P 生成 W 的反应类型为缩聚反应

D. 依据上述反应原理，高分子 W 可以和  反应，生成体型聚合物

14. 某小组探究利用 $CaCl_2$ 溶液鉴别 Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$，实验如下。

实验序号	实验操作	实验现象
I		试管 a：立即出现白色沉淀 试管 b：无明显现象
II		试管 a：立即出现白色沉淀 试管 b：立即出现白色沉淀
III		试管 a：立即出现白色沉淀 试管 b：立即出现白色沉淀，有无色气泡产生

已知：i、白色沉淀为 $CaCO_3$，$K_{sp}(CaCO_3)=3.4\times10^{-9}$；

ii、25℃时，H_2CO_3 的 $K_{a1}=4.5\times10^{-7}$，$K_{a2}=4.7\times10^{-11}$；

iii、实验中，3 滴溶液的体积约为 0.15mL。

下列说法不正确的是

A. 常温下，$0.5mol\cdot L^{-1}$ 溶液的 pH：$Na_2CO_3>NaHCO_3>CaCl_2$

B. III中，试管 b 中发生反应的离子方程式为：$2HCO_3^-+Ca^{2+}=CaCO_3\downarrow+H_2O+CO_2\uparrow$

C. 常温下，利用氯化钙溶液鉴别 Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 时需控制溶液浓度在一定范围

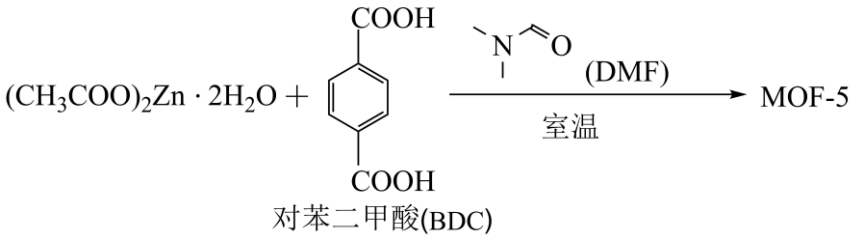
D. 将 $10mL0.005mol\cdot L^{-1}CaCl_2$ 溶液与 $10mL0.002mol\cdot L^{-1}NaHCO_3$ 溶液混合，溶液中出现白色沉淀

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 金属-有机框架材料(MOFs)是由含金属的节点与有机连接体构筑形成的一种材料，具有空间立体网状结

构，在气体存储、分离领域具有潜在应用价值。MOF-5 是一种典型的金属有机框架材料。

（1）MOF-5 的一种制备方法如下。



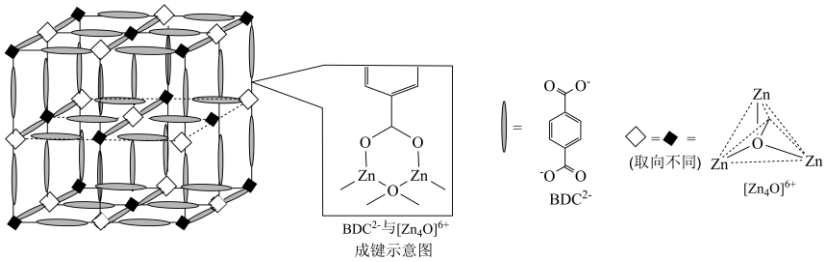
对苯二甲酸(BDC)

①Zn 的基态原子价层电子轨道表示式是_____。

②DMF 的分子式是_____。

③组成 DMF 的第二周期元素中，元素的第一电离能最大的是_____。

（2）MOF-5 晶体的晶胞是立方体结构，结构示意图如下。



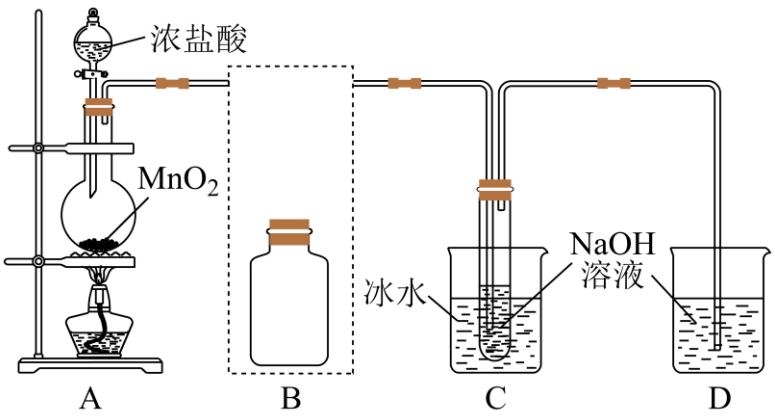
①MOF-5 中每个$\left[Zn_4O\right]^{6+}$周围与它最近且距离相等的BDC^{2-}有_____个。

②MOF-5 晶体的密度为$\rho g\cdot cm^{-3}$，$\left[Zn_4O\right]^{6+}$和BDC^{2-}的摩尔质量分别为$Mg\cdot mol^{-1}$和$Ng\cdot mol^{-1}$，阿伏伽德罗常数为N_A，该晶胞的棱长为_____nm。$\left(1nm=10^{-7}cm\right)$

（3）研究发现 MOFs 材料的热稳定性与金属阳离子所带电荷及其尺寸有关。将 MOF-5 中的Zn^{2+}替换为Al^{3+}，材料的热稳定性显著提升。从微粒间作用的角度解释原因_____。

16. NaClO 是 84 消毒液的有效成分，是一种应用广泛的含氯消毒剂。

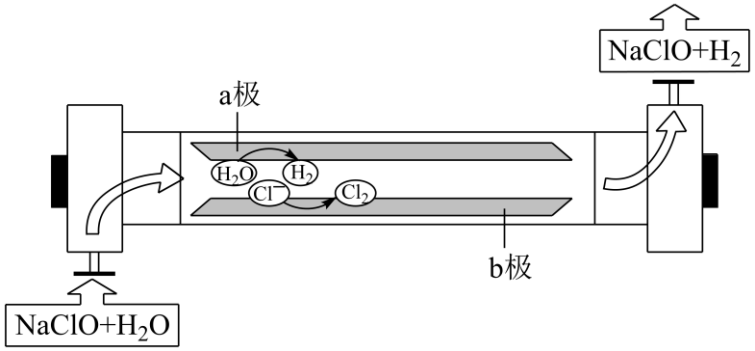
（1）实验室制备 NaClO 。通常将纯净的氯气通入冷的氢氧化钠溶液中进行制备，实验如图。



①A 为氯气发生装置。A 中反应的化学方程式是_____。

②将除杂装置 B 补充完整并标明所用试剂_____。

（2）电解法制备 NaClO 的原理示意图如图。阳极材料以钛作基体，RuO_2-TiO_2 为催化剂涂层。



已知：受电极材料影响，Cl^- 浓度较大时，可优先被氧化。

①a 极为_____。

②结合电极反应式解释 ClO^- 的产生原理_____。

③电解时实际生成的 NaClO 的总量小于理论计算所得 NaClO 的量，可能原因是_____。

（3）NaClO 用于消毒的主要原因是：产生 HClO 分子会很快吸附细菌，通过氧化反应消毒。

已知：i、HClO 浓度越大，氧化还原电势越高、氧化性越强，消毒效果越好；

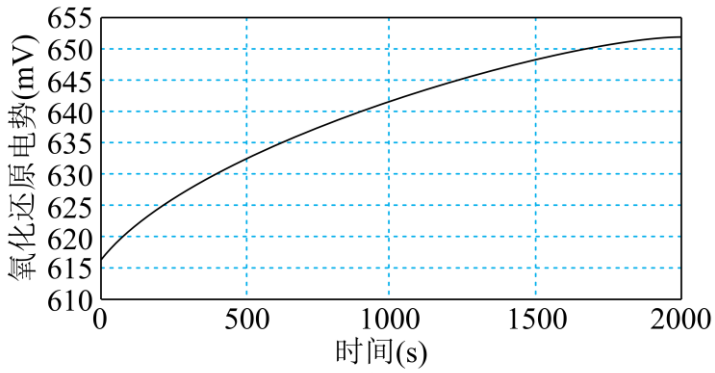
ii、25℃时，HClO 的 $K_a=4.0\times10^{-8}$。

①当 84 消毒液与水以不同体积比混合时，氧化还原电势的变化如下。

84 消毒液与水的体积比	1：10	$1:10^2$	$1:10^3$	$1:10^4$
氧化还原电势 (mV)	约 570	约 620	约 690	约 560

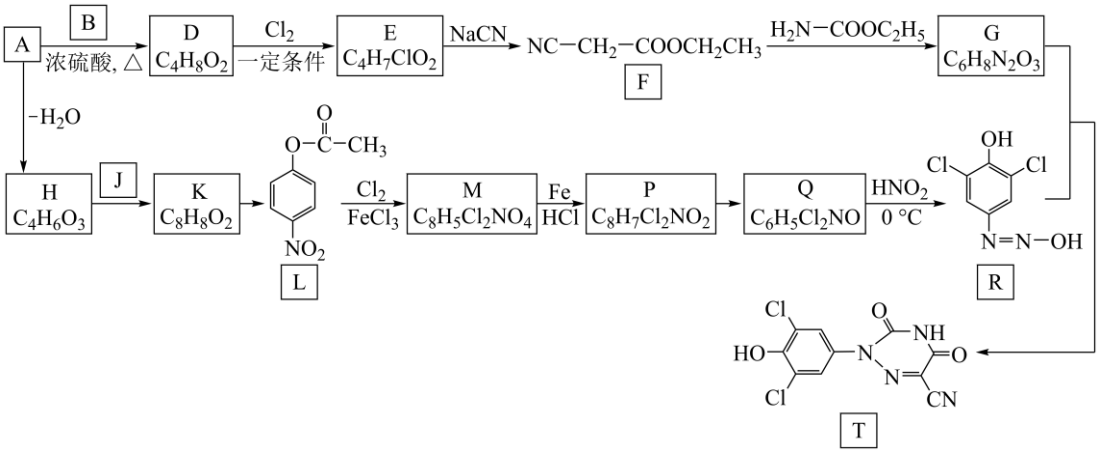
结合平衡移动原理解释 84 消毒液与水以不同体积比混合时，氧化还原电势变化的原因_____。

②84 稀释液静置于空气中时，氧化还原电势的变化如图。结合离子方程式解释原因_____。



84稀释液静置于空气中

17. 一种重要医药中间体 T 的合成路线如下：



已知：$R_1-NH_2 + R_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR_3 \longrightarrow R_1-NH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 + R_3OH$

（1）A 可与小苏打反应，B 的分子式是 C_2H_6O。$A \to D$ 的化学反应方程式是_____。

（2）$D \to E$ 的反应类型是_____。

（3）已知：J 与 $FeCl_3$ 溶液作用显紫色。$K \to L$ 的反应试剂和条件为_____。

（4）Q 分子中含有的官能团名称是氯原子、_____。

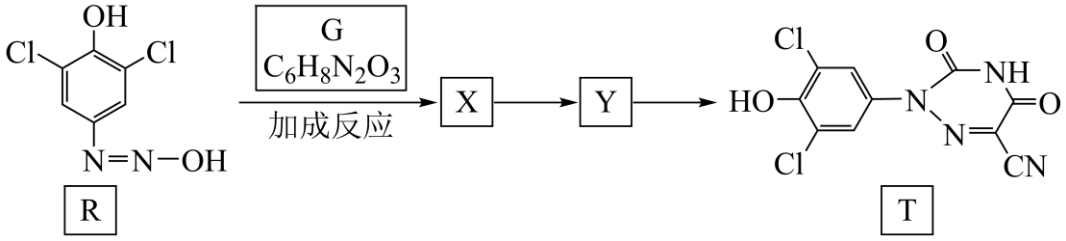
（5）下列说法正确的是_____(填序号)。

a．$H \to K$ 引入保护基，$P \to Q$ 脱除保护基

b．L 的一种同分异构体同时含有苯环和碳碳三键、既有酸性又有碱性

c．$M \to P$ 的反应类型是还原反应

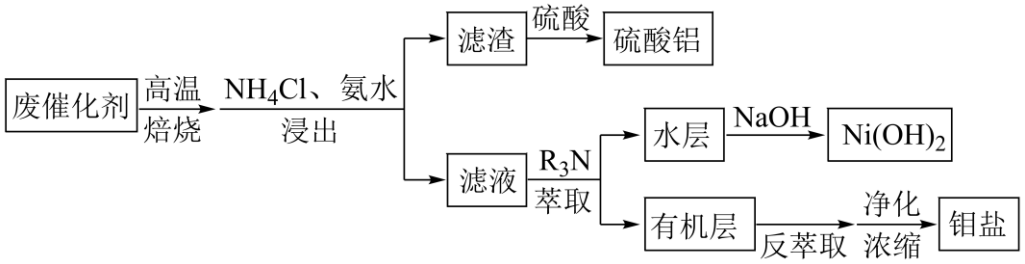
（6）以 G 和 R 为原料合成 T 分为三步反应：



①X 的结构简式为_____。

②Y 中仅有一个六元环，$X \to Y$ 的反应类型是_____。

18. 以 $NiMo/Al_2O_3$ 型废催化剂为原料，实现 Al 、 Ni 、 Mo (钼)元素高效分离回收的某种工业流程如下。



已知：i. $R_3N\left(R=C_8H_{17}\sim C_{10}H_{21}\right)$是一种长链有机萃取剂，呈弱碱性，几乎不溶于水。萃取时，需将R_3N先酸化为$(R_3NH)^+$；

ii．NiO 不溶于强碱，易溶于氨水；MoO_3易升华，易溶于碱。

（1）高温焙烧可将镍元素、钼元素转化为 NiO 和MoO_3。但焙烧温度过高，钼元素的浸出效果反而下降，可能原因是_____。

（2）浸出过程中，MoO_3转化为MoO_4^{2-}、NiO 转化为$\left[Ni\left(NH_3\right)_6\right]^{2+}$进入溶液。

①NiO 转化为$\left[Ni\left(NH_3\right)_6\right]^{2+}$的离子方程式为_____。

②不能用 NaOH 溶液替代氨水，说明理由_____(写出 2 条)。

（3）萃取时，滤液中加入酸化的R_3N会选择性萃取MoO_4^{2-}而不萃取$\left[Ni\left(NH_3\right)_6\right]^{2+}$。原因是_____。

（4）反萃取过程中反萃取剂可选用_____(填序号)。

a．氨水　　b．硫酸溶液　　c．氯化铵溶液

（5）该流程中可循环利用的物质有_____。

（6）测定反萃取液中钼元素的物质的量浓度。

取 100mL 反萃取液转移至 250mL 容量瓶，用蒸馏水定容至刻度，摇匀得待测液；移取 25.00mL 待测液于锥形瓶中，加入H_2SO_4酸化后滴加指示剂，用$0.1000mol\cdot L^{-1}FeSO_4$标准液滴定，至滴定终点时消耗$FeSO_4$溶液的体积为 12.00mL。

已知：$MoO_4^{2-}+3Fe^{2+}+8H^+=Mo^{3+}+3Fe^{3+}+4H_2O$。

反萃取液中钼元素的物质的量浓度为_____。

19. 小组同学探究 pH 对MnO_2催化H_2O_2分解反应的影响。实验如下。

实验	操作及现象

I	在烧杯中加入一定量 7.7%H_2O_2 溶液(pH 约为 3.5)，将少量MnO_2固体迅速加入烧杯中，立即产生大量气体，溶液 pH 迅速上升，最终稳定在 7 左右。
II	在试管中加入 2mL7.7%H_2O_2 溶液，再加入少量MnO_2固体，立即产生大量气体，加入 1mL $6mol\cdot L^{-1}H_2SO_4$ 溶液，固体消失，同时产生气体的速率迅速减慢，最后几乎停止。最终溶液呈浅粉色

已知：i、H_2O_2 碱性条件下会发生分解。为易于保存，常在过氧化氢溶液中添加适量磷酸；

ii、MnO_2 为棕黑色固体，Mn^{2+} 通常显浅粉色，$Mn(OH)_2$ 为白色沉淀。

（1）MnO_2 催化 H_2O_2 分解反应的化学方程式是_____。

（2）结合实验II，解释实验I中加入MnO_2固体后溶液 pH 迅速上升的原因_____。小组同学针对实验II中“固体消失”这一现象继续展开探究。

将实验II试管中反应后的溶液平均分装在 2 个试管中，分别标号 1 和 2。进行实验III。

实验	操作及现象
III-1	向 1 号试管中加入少量MnO_2固体，产生大量气体，几秒后黑色固体减少至消失，气体产生速率再次变慢。重复以上操作 2 次，现象相同。
III-2	向 2 号试管中逐滴滴加 NaOH 溶液，重复出现“有棕黑色固体生成，同时产生气体的速率明显加快，振荡后，棕黑色固体消失，气体产生速率减慢”的现象，直至体系显碱性时，棕黑色固体不再消失。之后，再加入 7.7%H_2O_2 溶液，产生大量气体。

（3）实验 III-1 的目的是_____。

（4）用离子方程式解释实验III-2 中棕黑色固体生成的原因_____。

（5）有同学提出，实验III-2 中滴加 NaOH 溶液，碱性增强，H_2O_2 分解速率加快。补充实验，证明H_2O_2在碱性条件下分解不是III-2 中速率加快的主要原因。实验操作及现象是_____。

（6）结合实验III，从电极反应角度分析II中无法再生成MnO_2的可能原因_____。

（7）依据上述实验，pH 对MnO_2催化H_2O_2分解反应的影响是_____。

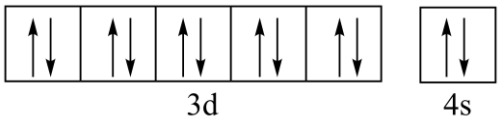
参考答案

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。

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

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 【答案】（1） ①. 

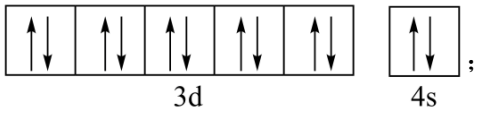
②. C_3H_7NO ③. N

（2） ①. 6 ②. $\sqrt[3]{\frac{8M+24N}{\rho N_A}}\times10^7$

（3）Al^{3+}所带电荷比 Zn^{2+}多，离子半径比 Zn^{2+}小，与配体之间作用强度更大

【小问 1 详解】

①Zn 是 30 号元素，基态原子价层电子排布为$3d^{10}4s^2$，价层电子轨道表示式为



；

②DMF 为 N,N-二甲基甲酰胺，结构为$(CH_3)_2NCHO$，分子式为C_3H_7NO；

③组成 DMF 的第二周期元素为 C、N、O，同周期第一电离能从左到右整体增大，且 N 的$2p$ 2p 轨道为半满稳定结构，第一电离能 N>O>C，故第一电离能最大的是 N(氮)。

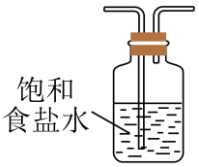
【小问 2 详解】

①每个$[Zn_4O]^{6+}$在 x、y、z 三个轴的正负方向，各连接 1 个最近的BDC^{2-}，故总数为 6；

②根据均摊法，$[Zn_4O]^{6+}$位于顶点、棱心、面心和体心，数目为$8\times\frac{1}{8}+12\times\frac{1}{4}+6\times\frac{1}{2}+1=8$，根据电荷平衡，$BDC^{2-}$数目为$\frac{8\times6}{2}=24$，设晶胞棱长为$a$nm，则晶胞体积$V=(a\times10^{-7}\text{cm})^3=a^3\times10^{-21}\text{cm}^3$，晶胞总质量$m=\frac{8M+24N}{N_A}\text{g}$，由密度公式$\rho=\frac{m}{V}$得：$a=\sqrt[3]{\frac{8M+24N}{\rho N_A}}\times10^7\text{nm}$。

【小问 3 详解】

Al^{3+}所带电荷比 Zn^{2+}多，离子半径比 Zn^{2+}小，与配体之间的作用强度更大，因此材料热稳定性显著提升。

16. 【答案】（1） ①. $MnO_2+4HCl(浓)\overset{\triangle}{=}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$ ②. 

（2） ①. 阴极 ②. 阳极发生反应$2Cl^- -2e^- = Cl_2\uparrow$，阴极发生反应$2H_2O+2e^- = H_2\uparrow+2OH^-$，生成的$Cl_2$与阴极产生的$OH^-$发生反应$Cl_2+2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$，从而生成$ClO^-$ ③. Cl^-浓度减少，OH^-放电，有O_2生成；Cl_2和OH^-不完全反应；部分Cl_2逸出未反应（合理即可）

（3） ①. 溶液中存在平衡：$ClO^- + H_2O \rightleftharpoons HClO + OH^-$，当稀释倍数从$1:10$增大到$1:10^3$时，加水稀释促进$ClO^-$的水解，HClO 物质的量增加程度大于体积增加的程度，HClO 浓度增大，，氧化还原电势升高，当稀释倍数超过$1:10^3$（如$1:10^4$）时，稀释的影响超过促进水解的影响，$HClO$浓度降低，氧化还原电势降低 ②. $ClO^- + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons HClO + HCO_3^-$，$HClO$浓度逐渐增大，氧化性增强，因此氧化还原电势逐渐升高

【分析】该实验为实验室制备次氯酸钠（84 消毒液有效成分）的流程：装置 A 中，二氧化锰与浓盐酸在加热条件下反应制取氯气，制得的氯气中混有挥发的 HCl 和水蒸气，装置 B 为除杂装置，需依次通过盛有饱和食盐水的洗气瓶除去 HCl，得到纯净的氯气，纯净氯气通入装置 C 中冷的氢氧化钠溶液（冰水浴降温，防止副反应生成氯酸钠），与氢氧化钠发生反应制得次氯酸钠，装置 D 中盛放氢氧化钠溶液，用于吸收尾气中未反应的氯气，防止污染空气。

【小问 1 详解】

①装置 A 是MnO_2与浓盐酸加热制Cl_2，属于氧化还原反应，因此反应方程式为$MnO_2+4HCl(浓)\overset{\triangle}{=}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$；

②A 中产生的混合气体包括生成的Cl_2和挥发的HCl，因此装置 B 的作用是除去挥发的HCl，选择饱和食盐水是因为HCl极易溶于水，且Cl_2在饱和$NaCl$溶液中溶解度较小；

【小问 2 详解】

①由图可知，a 极中消耗H_2O产生H_2，发生了还原反应，因此 a 极为阴极；

②在 b 极（阳极）发生的反应是$2Cl^- -2e^- = Cl_2\uparrow$，a 极（阴极）发生的反应为$2H_2O+2e^- = H_2+2OH^-$，阳极生成的$Cl_2$与阴极生成的$OH^-$发生反应

$Cl_2+2OH^-=ClO^-+Cl^-+H_2O$，产生$ClO^-$；

③实际产量小于理论产量的可能原因是Cl^-浓度减少，OH^-放电，有O_2生成；Cl_2和OH^-不完全反应；部分Cl_2逸出未反应等；

【小问 3 详解】

$HClO$的浓度决定了氧化还原电势：稀释初期水解促进使$HClO$浓度升高，氧化还原电势上升，过度稀释时$HClO$的稀释效应占据主导，氧化还原电势下降；根据弱酸的酸性强弱，

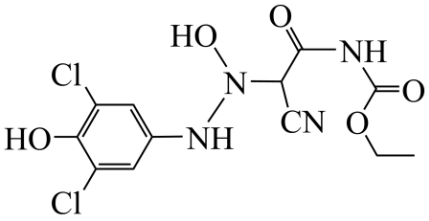
H_2CO_3的$K_{\alpha1}=4.3\times10^{-7}>HClO$的$K_\alpha=4.0\times10^{-8}>HCO_3^-$的$K_{\alpha2}=5.6\times10^{-11}$，因此$CO_2$可以与$ClO^-$反应生成$HClO$，离子方程式为$ClO^-+CO_2+H_2O\rightleftharpoons HClO+HCO_3^-$，随着时间推移，空气中的$CO_2$持续与$ClO^-$反应，溶液中$HClO$浓度逐渐升高，因此氧化还原电势逐渐升高。

17. 【答案】（1）$CH_3COOH+CH_3CH_2OH\underset{\Delta}{\overset{浓H_2SO_4}{\rightleftharpoons}}CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$

（2）取代反应　　（3）浓硝酸、浓硫酸、加热

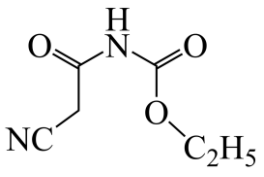
（4）（酚）羟基、氨基

（5）abc　　（6）　①.

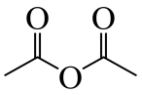


②. 消去反应

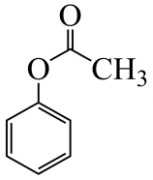
【分析】A 可与小苏打反应，说明 A 含羧基，B 分子式为C_2H_6O，为乙醇CH_3CH_2OH，A 在浓硫酸、加热条件下与 B 发生酯化反应生成 D，推得 A 为CH_3COOH，D 为$CH_3COOCH_2CH_3$；D 与Cl_2在一定条件下发生取代反应生成 E，E 为$ClCH_2COOCH_2CH_3$；E 与 NaCN 发生取代反应生成 F，F 与$H_2N-COOC_2H_5$反应生成 G 和乙醇，根据已知信息可知，G 的结构式为



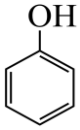
；A 脱水生成 H（$C_4H_6O_3$），H 结构为



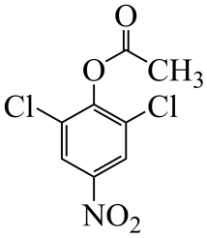
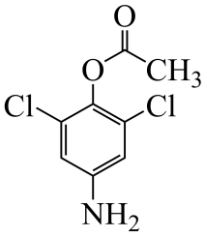
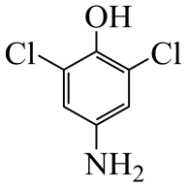
，H 与含酚羟基遇$FeCl_3$显紫色的 J 反应，生成 K，K 发生硝化反应生成 L，根据 L 的结构逆推可知 K 为



，J 为



；L 与Cl_2在$FeCl_3$催化下发生苯环取代生

成 M，根据 R 的结构逆推可知，M 的结构为，M 在 Fe、HCl 条件下发生还原反应，硝基转化为氨基生成 P，P 的结构为；P 脱保护基生成 Q 的结构为，Q 与 HNO_2 在 0℃ 下发生反应生成 R；R 与 G 经三步反应生成 T，据此分析。

【小问 1 详解】

A 为 CH_3COOH，B 为 CH_3CH_2OH，A→D 为乙酸与乙醇的酯化反应，化学反应方程式为

$$CH_3COOH+CH_3CH_2OH \underset{\Delta}{\overset{浓H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$$；

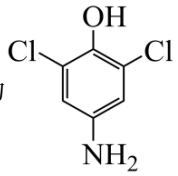
【小问 2 详解】

D 为 $CH_3COOCH_2CH_3$，D→E 为 $CH_3COOCH_2CH_3$ 与 Cl_2 的取代反应，甲基上的氢原子被氯原子取代，反应类型为取代反应；

【小问 3 详解】

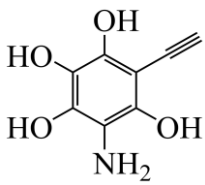
K 为对羟基苯乙酸乙酯类结构，K→L 为苯环的硝化反应，反应试剂和条件为浓硝酸、浓硫酸、加热；

【小问 4 详解】

Q 的结构为，Q 分子中含有的官能团为氯原子、（酚）羟基、氨基；

【小问 5 详解】

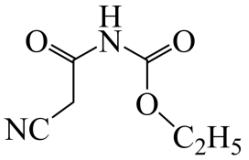
a．H→K 引入乙酰基保护酚羟基，P→Q 脱除保护基，a 正确；

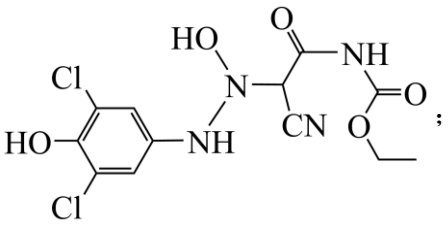
b．L 的同分异构体同时含苯环、碳碳三键，且既有酸性又有碱性，考虑同时含酚羟基和氨基，如符合要求，b 正确；

c．M→P 为硝基还原为氨基，属于还原反应，c 正确；

故选 abc；

【小问 6 详解】

①R 与 G 发生加成反应，G 的结构为 ，加成后 X 的结构简式为

；

②Y 中仅有一个六元环，X→Y 为分子内羟基消去形成碳氮双键，反应类型为消去反应。

18. 【答案】（1）MoO_3 易升华，温度过高，MoO_3 流失，影响后续溶浸

（2） ①. $NiO+4NH_3\cdot H_2O+2NH_4^+=Ni(NH_3)_6^{2+}+5H_2O$ ②. 不可以替换，原因 1：氨水提供铵根离子参与反应，氢氧化钠会增加氯化铵用量；原因 2：氢氧化钠溶液可以和氧化铝反应，后续不易分离

（3）由于静电引力作用，萃取有效成分 $(R_3NH)^+$ 吸引 MoO_4^{2-}，而 $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ 会静电排斥 （4）a

（5）R_3N、氨水

（6）$0.04mol\cdot L^{-1}$

【分析】废催化剂经高温焙烧将镍元素、钼元素转化为 NiO 和 MoO_3，氯化铵、氨水将镍元素和钼元素以 $\left[Ni(NH_3)_6\right]^{2+}$、$MoO_4^{2-}$ 形式浸出，氧化铝形成滤渣除去；利用酸化的 R_3N 萃取出 MoO_4^{2-} 进入有机层，$\left[Ni(NH_3)_6\right]^{2+}$ 进入水层，加入氢氧化钠得到氢氧化镍；有机层再经反萃取，净化浓缩得到钼盐，据此分析。

【小问 1 详解】

已知 MoO_3 易升华，焙烧温度过高时，MoO_3 升华逸出，可浸出的钼元素减少，影响后续溶浸；

【小问 2 详解】

① NiO 与氨水、NH_4Cl 反应生成六氨合镍(II)配离子，根据电荷守恒、原子守恒配平即可得到离子方程式：$NiO+4NH_3\cdot H_2O+2NH_4^+=Ni(NH_3)_6^{2+}+5H_2O$；

②已知 NiO 不溶于强碱，易溶于氨水，若使用氢氧化钠，氢氧化钠与铵根离子反应，氢氧化钠会增加氯化铵用量；氧化铝溶于氢氧化钠溶液生成 $Na[Al(OH)_4]$，后续不易分离，所以不可以用 $NaOH$ 替换氨水，故答案为：不可以替换，原因 1：氨水提供铵根离子参与反应，氢氧化钠会增加氯化铵用量；原因

2：氢氧化钠溶液可以和氧化铝反应，后续不易分离；

【小问 3 详解】

酸化生成的$(R_3NH)^+$带正电荷，可静电吸引带负电的MoO_4^{2-}进入有机层；而$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$带正电荷，与$(R_3NH)^+$相互排斥，不能进入有机层，因此仅选择性萃取MoO_4^{2-}，故答案为：由于静电引力作用，萃取有效成分$(R_3NH)^+$吸引MoO_4^{2-}，而$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$会静电排斥；

【小问 4 详解】

萃取时R_3N酸化为带正电的$(R_3NH)^+$，$(R_3NH)^+$结合MoO_4^{2-}进入有机层；反萃取需要中和$(R_3NH)^+$的H^+，使$(R_3NH)^+$变回中性的R_3N，释放MoO_4^{2-}进入水层，因此需要碱，选项中只有氨水为碱性，故选 a；

【小问 5 详解】

反萃取后R_3N再生，可回到萃取步骤循环使用；萃取后水层$\left[Ni(NH_3)_6\right]^{2+}$与$NaOH$反应生成$Ni(OH)_2$和氨水，所以氨水也可以回收循环用于浸出步骤，因此可循环的物质为R_3N和氨水；

【小问 6 详解】

根据反应$MoO_4^{2-}+3Fe^{2+}+8H^+=Mo^{3+}+3Fe^{3+}+4H_2O$，可得：$25.00mL$待测液中，

$n(Mo)=n(MoO_4^{2-})=\frac{1}{3}n(Fe^{2+})=\frac{1}{3}\times0.1000mol/L\times0.012L=0.0004mol$，$100mL$则原反萃取液中总$n(Mo)=0.0004mol\times\frac{250mL}{25.00mL}=0.004mol$，因此$c(Mo)=\frac{0.004mol}{0.1L}=0.04mol/L$

19. 【答案】（1）$2H_2O_2\xlongequal{MnO_2}2H_2O+O_2\uparrow$

（2）I中还发生：$MnO_2+H_2O_2+2H^+=Mn^{2+}+O_2\uparrow+H_2O$，$MnO_2$+$H_2O_2$发生氧化还原反应，消耗 H^+，溶液 pH 迅速上升

（3）证明实验II中 H_2O_2 仍有剩余，无催化剂时 H_2O_2 分解速率较小

（4）$Mn^{2+}+H_2O_2+2OH^-=MnO_2\downarrow+2H_2O$

（5）取 1.5 mL7.7%的 H_2O_2 溶液，逐滴滴加与 III-2 浓度相同的 NaOH 溶液，至溶液显碱性，气体产生速率远远小于实验 III-2 中气体产生速率

（6）$Mn^{2+}-2e^-+2H_2O=MnO_2+4H^+$；$H_2O_2+2e^-+2H^+=2H_2O$。酸性增强，$Mn^{2+}$还原性减弱，$H_2O_2$ 氧化性增强，Mn^{2+}还原性减弱的程度大于 H_2O_2 氧化性增强的程度，因此 H_2O_2 无法将 Mn^{2+}氧化为 MnO_2

（7）酸性条件下，MnO_2 氧化性增强，与 H_2O_2 反应时表现氧化性；碱性条件下，MnO_2 氧化性减弱，与 H_2O_2 反应时作为催化剂。物质的性质受到条件影响

【分析】本题以 MnO_2 催化 H_2O_2 分解为载体，探究 pH 对催化反应的影响。通过酸性、中性、碱性条件下的对比实验，揭示了 MnO_2 在酸性条件下被还原为 Mn^{2+} 而失活，在碱性条件下可被再生并持续催化的机理，同时验证了碱性条件下 H_2O_2 自身分解并非速率加快的主因，体现了催化剂活性受环境 pH 调控的特点。

【小问 1 详解】

MnO_2 催化 H_2O_2 分解反应的化学方程式是 $2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O+O_2\uparrow$；

【小问 2 详解】

I中还发生：$MnO_2 + H_2O_2 + 2H^+ = Mn^{2+} + O_2\uparrow + H_2O$，$MnO_2$+$H_2O_2$ 发生氧化还原反应，消耗 H^+，溶液 pH 迅速上升，最终反应完全，溶液呈中性，pH 稳定在 7 左右；

【小问 3 详解】

探究酸性条件下，反应后的溶液中 Mn^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化作用，证明实验II中 H_2O_2 仍有剩余，无催化剂时 H_2O_2 分解速率较小；

【小问 4 详解】

棕黑色固体生成的原因用离子方程式解释：$Mn^{2+}+2OH^-=Mn(OH)_2\downarrow$，

$2Mn(OH)_2+H_2O_2=2MnO_2\downarrow+2H_2O$（合并为：$Mn^{2+}+H_2O_2+2OH^-=MnO_2\downarrow+2H_2O$）；

【小问 5 详解】

取取 1.5 mL 7.7%的 H_2O_2 溶液，调节至相同碱性条件，不加含 Mn^{2+} 的溶液，气体产生速率远远小于实验 III-2 中气体产生速率；

【小问 6 详解】

$Mn^{2+}-2e^-+2H_2O=MnO_2+4H^+$；$H_2O_2 + 2e^- + 2H^+ = 2H_2O$。酸性增强，$Mn^{2+}$ 还原性减弱，H_2O_2 氧化性增强，Mn^{2+} 还原性减弱的程度大于 H_2O_2 氧化性增强的程度，因此 H_2O_2 无法将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_2；

【小问 7 详解】

酸性条件下，MnO_2 氧化性增强，与 H_2O_2 反应时表现氧化性；碱性条件下，MnO_2 氧化性减弱，与 H_2O_2 反应时作为催化剂。物质的性质受到条件影响。