2026 北京西城高三（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：H1　O16

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. 稀土元素镧(La)在国防工业中有着重要应用。中国科研人员利用大气等离子喷涂技术将熔融 $LaSrMnO_3$ 喷涂到 $\alpha-Al_2O_3$ 基底上，得到以 $\alpha-Al_2O_3$ 为绝缘基体、$LaSrMnO_3$ 为导电填料的 $LaSrMnO_3-Al_2O_3$ 复合涂层材料。下列说法不正确的是

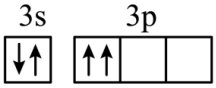
A. 氧元素位于元素周期表 p 区

B. 可用 X 射线衍射测定 $\alpha-Al_2O_3$ 的晶体结构

C. $LaSrMnO_3$ 能导电与其结构有关

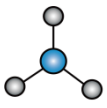
D. $LaSrMnO_3-Al_2O_3$ 复合涂层材料的制备过程发生化学变化

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. 基态 Si 原子的价层电子轨道表示式：

B. NaCl 的电子式：$Na:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:$

C. Al^{3+} 的结构示意图：

D. SO_3^{2-} 的 VSEPR 模型：

3. 下列反应中，体现浓硫酸的强氧化性的是

A. 浓硫酸吸收 NH_3

B. 浓硫酸与 Cu 加热反应生成 SO_2

C. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 固体遇浓硫酸变白

D. 浓硫酸和 NaCl 固体混合加热生成 $NaHSO_4$ 和 HCl 气体

4. 下列说法不正确的是

A. 聚乙烯、纤维素和油脂均为天然高分子

B. 麦芽糖和葡萄糖都具有还原性

C. 蛋白质和氨基酸都既能与强酸反应又能与强碱反应

D. DNA 分子两条链上的碱基通过氢键作用形成双螺旋结构

5. 下列方程式与所给事实不相符的是

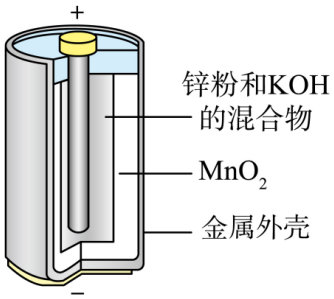
A. 钢铁发生吸氧腐蚀的正极反应：$Fe-2e^-=Fe^{2+}$

B. 实验室制 Cl_2：$MnO_2+4HCl(浓)\overset{\Delta}{=}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$

C. 用明矾处理污水：$Al^{3+}+3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3(胶体)+3H^+$

D. 用 Na_2O_2 吸收 CO_2 并供给 O_2：$2Na_2O_2+2CO_2=2Na_2CO_3+O_2$

6. 碱性锌锰干电池的构造示意图如下。电池的总反应：$Zn+2MnO_2+2H_2O=2MnO(OH)+Zn(OH)_2$。下列关于该电池的说法正确的是



A. 工作时电子由 MnO_2 经外电路流向 Zn

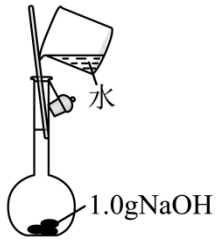
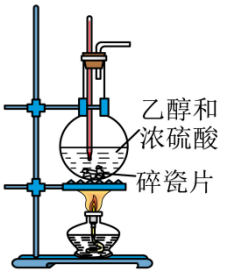
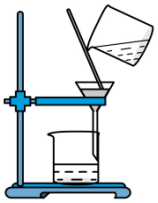
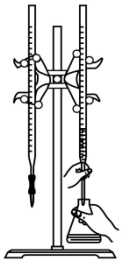
B. 工作时 K^+ 向负极方向移动

C. 放电过程中存在化学能的消耗

D. 负极反应：$Zn-2e^-=Zn^{2+}$

7. 下列实验的相应操作中，正确的是

配制一定物质的量浓度的 NaOH 溶液	实验室制乙烯	重结晶法提纯苯甲酸	用盐酸标准溶液滴定 NaOH 溶液

			
A．在容量瓶中溶解固体，用玻璃棒引流	B．加热乙醇与浓硫酸的混合液，迅速升温到170℃	C．加热溶解粗苯甲酸，冷却结晶，过滤除去泥沙	D．眼睛始终观察酸式滴定管中溶液液面的变化

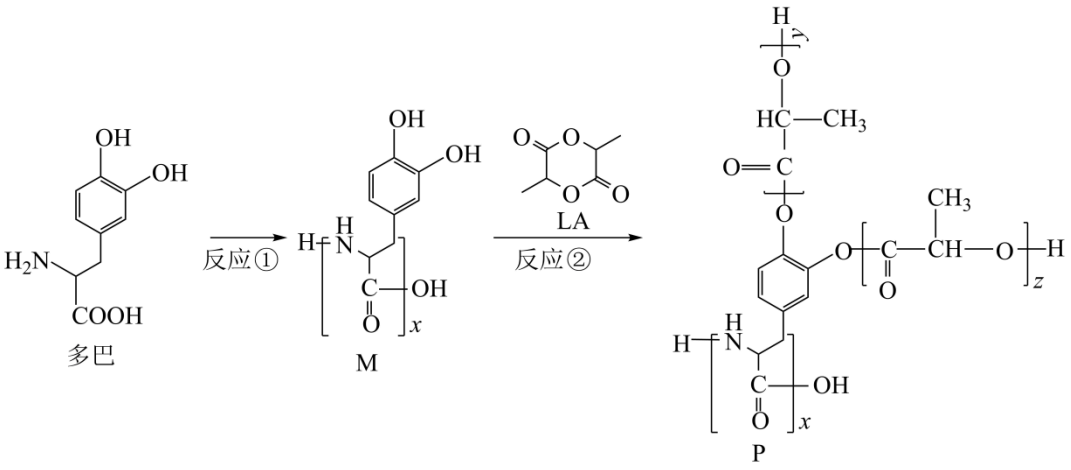
A. A　　B. B　　C. C　　D. D

8. 依据下列事实进行的推测正确的是

	事实	推测
A	实验室用石灰石与稀盐酸制备CO_2	实验室可用石灰石与稀硫酸制备CO_2
B	常用Na_2CO_3溶液除去粗盐水中的Ca^{2+}	常用Na_2CO_3溶液除去粗盐水中的Mg^{2+}
C	金刚石的熔点高于晶体硅	干冰　熔点高于SiO_2晶体
D	CCl_3COOH与CH_3COONa反应生成乙酸	CF_3COOH与CH_3COONa可反应生成乙酸

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

9. 生物基单体 LA 和多巴通过可控聚合得到聚合物 P，该材料可显著改善聚乳酸的溶解性，同时兼具聚乳酸的可降解性和生物相容性。P 的合成路线如下。



下列说法不正确的是

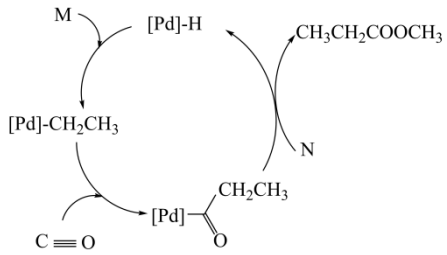
A. 多巴分子中含有手性碳原子

B. $CH_3CH(OH)COOH$ 可合成单体 LA

C. 反应②为缩聚反应

D. 调控反应②中 M 与 LA 的比例，可以调节材料 P 的亲水性

10. 乙烯、一氧化碳和甲醇在钯(Pd)的配合物催化下制丙酸甲酯的一种机理如下。



下列说法不正确的是

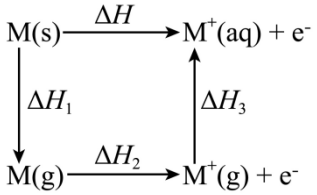
A. M 是 $CH_2=CH_2$

B. 钯配合物催化剂可以降低反应的活化能，提高活化分子百分数

C. 制丙酸甲酯的总反应：$CH_2=CH_2+CO+CH_3OH \xrightarrow{\text{钯配合物}} CH_3CH_2COOCH_3$

D. 转化过程中有 π 键的断裂与形成

11. 碱金属 $M(s)$ 生成 $M^+(aq)$ 的过程中吸热越多，则 $M(s)$ 在水溶液中的失电子能力越弱。$M(s)$ 生成 $M^+(aq)$ 的过程可设想为通过以下步骤实现。



	Li	Na
$\Delta H_1/\left(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\right)$	+159	+107
$\Delta H_2/\left(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\right)$	+520	+496
$\Delta H_3/\left(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\right)$	−520	−406

下列说法正确的是

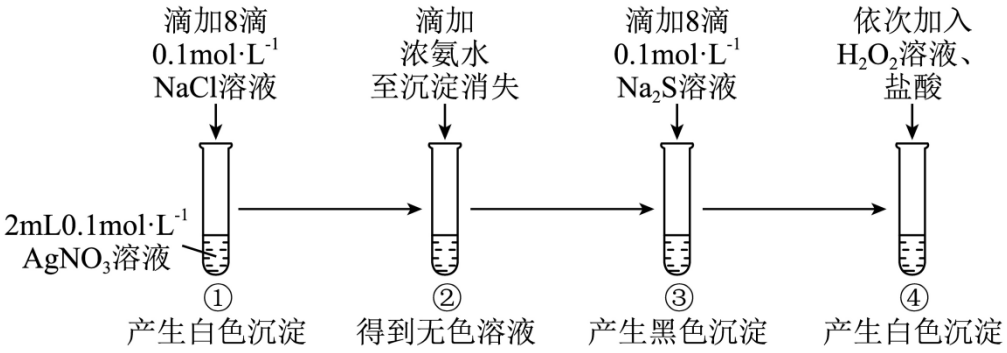
A. $M(s)\rightarrow M(g)$ 破坏金属键，Na 的金属键强于 Li

B. $M^+(g)$ 形成水合离子 $M^+(aq)$ 的过程中，M^+ 与 H_2O 之间形成氢键

C. 在水溶液中的失电子能力：$Li > Na$

D. $M(s)$ 在水溶液中的失电子能力仅取决于 M 的第一电离能

12. 为研究银　沉淀和配合物性质进行如下实验。



下列说法不正确的是

A. ①中白色沉淀溶于氨水的反应：$AgCl + 2NH_3 = \left[Ag\left(NH_3\right)_2\right]^+ + Cl^-$

B. ②中滴加浓氨水，有新的沉淀生成后溶解

C. ④中 $Ag_2S(s) \rightleftharpoons 2Ag^+(aq) + S^{2-}(aq)$ 正向移动，与 S^{2-} 被氧化和 Ag^+ 被沉淀有关

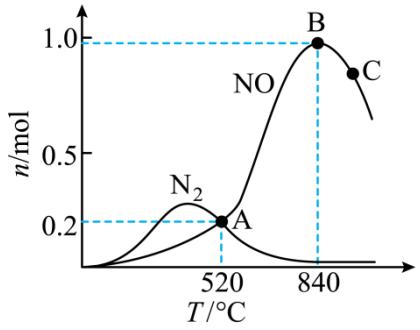
D. 实验①②③不能说明 $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}\left(Ag_2S\right)$

13. 氨　催化氧化是工业制取硝酸的重要步骤，一定条件下发生以下两个反应。

反应I：$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$

反应II：$4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + 6H_2O(g)$

为研究某催化剂对反应的影响，将 $1mol\ NH_3$ 和 $2mol\ O_2$ 充入体积为 1L 的恒容密闭容器中，相同时间，测得 $n(NO)$ 、$n\left(N_2\right)$ 随温度的变化如下图。



下列说法不正确的是

A. 在该条件下，840℃ 更有利于反应I

B. 520℃时，$c\left(\mathrm{NH_3}\right)=0.6\mathrm{mol\cdot L^{-1}}$

C. $\mathrm{A}\rightarrow\mathrm{B}$，温度升高，生成 NO 的反应速率增大

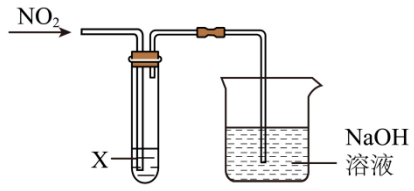
D. C 点 $\mathrm{n(NO)}$ 小于 B 点 $\mathrm{n(NO)}$ 可能是催化剂的活性降低所致

14. 将铁钉放入浓硝酸中，生成少量气体后反应停止，得到黄色溶液 a．设计实验探究溶液 a 显黄色的原因。

实验 1：取少量溶液 a，滴入几滴 KSCN 溶液，溶液变红，振荡后红色逐渐褪去，产生红棕色气体　另取少量溶液 a，滴入 NaOH 溶液，产生红褐色沉淀。

实验 2：取一定量 $\mathrm{Fe\left(NO_3\right)_3}$ 固体溶于水中，溶液为黄色，加硝酸酸化，溶液变为无色。

实验 3：按如图装置进行实验。

序号	实验装置	X	实验现象
①		浓硝酸	无色溶液变为黄色
②		稀 $\mathrm{HNO_3}$ 酸化的 $0.1\mathrm{mol\cdot L^{-1}Fe\left(NO_3\right)_3}$ 溶液	无色溶液变为黄色
③		稀 $\mathrm{HNO_3}$ 酸化的 $0.3\mathrm{mol\cdot L^{-1}NaNO_3}$ 溶液	无色溶液未变黄色

下列分析不正确的是

A. 实验 1 说明溶液 a 中有 $\mathrm{Fe^{3+}}$

B. 实验 1 中产生红棕色气体说明 $\mathrm{SCN^-}$ 被浓硝酸氧化为 $\mathrm{NO_2}$

C. 实验 2 说明 $\mathrm{Fe^{3+}}$ 本身的颜色不是造成溶液 a 显黄色的原因

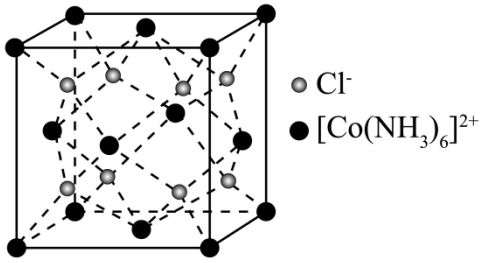
D. 综合以上实验，溶液 a 显黄色可能与 $\mathrm{NO_2}$ 遇浓硝酸、$\mathrm{Fe^{3+}}$ 有关

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. $\left[\mathrm{Co\left(NH_3\right)_6}\right]\mathrm{Cl_2}$ 是一种常见的催化剂。

Ⅰ．$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]\mathrm{Cl_2}$ 晶胞的结构如图所示。



（1）Cl 在元素周期表中的位置是_____。

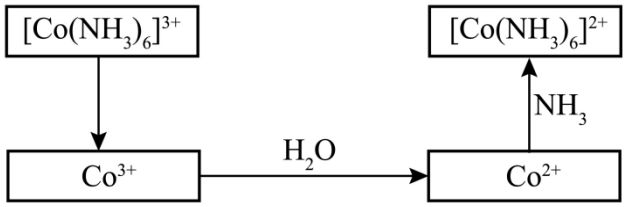
（2）$\mathrm{NH_3}$ 是_____(填“极性”或“非极性”)分子，$\mathrm{NH_3}$ 中 N 原子的杂化轨道类型是_____。

（3）基态 $\mathrm{Co^{2+}}$ 的价层电子排布式是_____。

（4）$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]\mathrm{Cl_2}$ 晶体中，每个 $\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{2+}$ 周围与它最近且距离相等的 $\mathrm{Cl^-}$ 有_____个。

（5）$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]\mathrm{Cl_2}$ 的摩尔质量为 $M\mathrm{g\cdot mol^{-1}}$，晶胞边长为 a nm，阿伏加德罗常数为 N_{A}。该晶体的密度是_____$\mathrm{g\cdot cm^{-3}}$。($1\mathrm{nm}=10^{-7}\mathrm{cm}$)

Ⅱ．$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]\mathrm{Cl_2}$ 可催化废气中 NO 的脱除。在催化过程中，$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{2+}$ 因被 $\mathrm{O_2}$ 氧化为 $\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{3+}$ 而逐渐失去活性。在一定条件下，$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{3+}$ 与 $\mathrm{H_2O}$ 反应再生为 $\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{2+}$，过程如下(条件略去)。



已知：$\mathrm{Co^{2+}}+6\mathrm{NH_3}\rightleftharpoons\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{2+}\ K_1=1.3\times10^5$

$\mathrm{Co^{3+}}+6\mathrm{NH_3}\rightleftharpoons\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{3+}\ K_2=2\times10^{35}$

（6）相同浓度时的氧化性：$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{3+}$ _____ $\mathrm{Co^{3+}}$ (填“＞”“＜”或“＝”)。

（7）$\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{3+}$ 也可与 $\mathrm{I^-}$ 反应生成 $\left[\mathrm{Co}\left(\mathrm{NH_3}\right)_6\right]^{2+}$ 和 $\mathrm{I_2}$。与 $\mathrm{I^-}$ 对比，用 $\mathrm{H_2O}$ 的优点是_____(答一条)。

16. 氨是重要的化工原料，合成氨的研究一直是化学领域中重要的课题。

Ⅰ．$\mathrm{N_2}$ 和 $\mathrm{H_2}$ 合成氨

（1）工业合成氨反应的化学方程式是_____。

（2）某一投料比时，两种压强下，在平衡体系中，NH_3的物质的量分数随温度的变化如图 1。

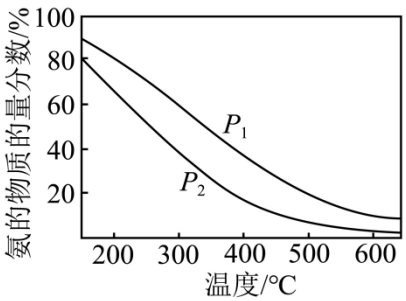
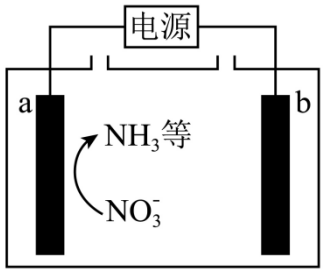


图1

P_1_____P_2(填“＞”或“＜”)，得出该结论的理由是_____。

Ⅱ．电催化还原NO_3^-制NH_3，实现水体NO_3^-污染的资源化。电解装置示意图如图 2。



含NO_3^-电解质溶液
图2

（3）电极 a 与电源_____(填“正极”或“负极”)相连。

（4）研究电解质溶液对电解的影响

①NO_3^-的还原产物与溶液的 pH 有关。在碱性溶液中，NO_3^-生成NH_3的电极反应式是_____。

②当含NO_3^-废水中存在Cl^-时，NH_3部分转化为N_2，结合电极反应式解释原因：_____。

（5）研究电压对电解的影响

常温，取 pH = 7 、$c\left(NO_3^-\right)$为$0.02mol\cdot L^{-1}$的溶液，不同电压下电解 30min，a 极产物的相关数据如下表。

电压	$\eta\left(NO_2^-\right)$	$\eta\left(NH_3\right)$	$\eta\left(H_2\right)$
低压 aV	46.1	48.8	1.2
高压 bV	3.5	77.7	15.1
脉冲式(aV 电解 1 秒，bV 电解 3 秒，依次重复)	4.5	95.2	0.1

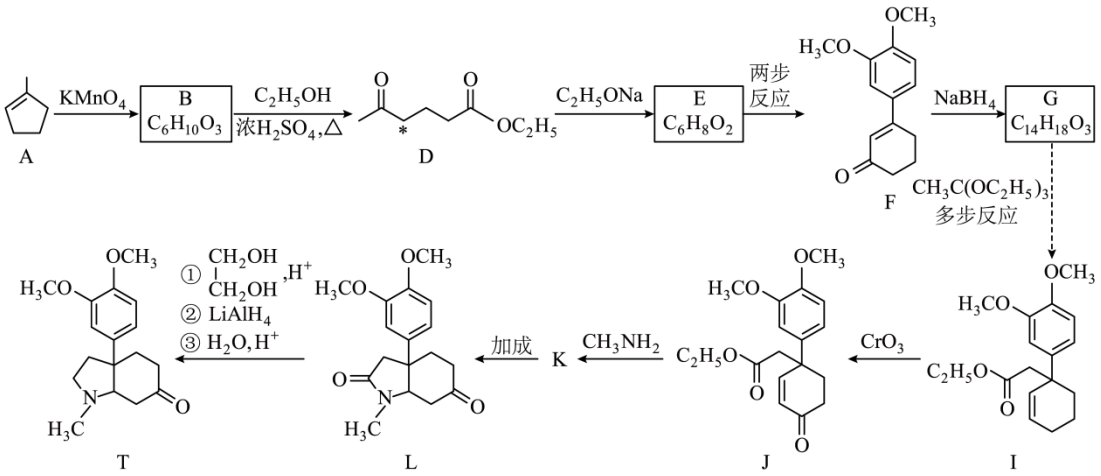
已知：i．电解效率η的定义为$\eta(B)=\frac{n(生成B所用的电子)}{n(通过电极的电子)}\times100\%$

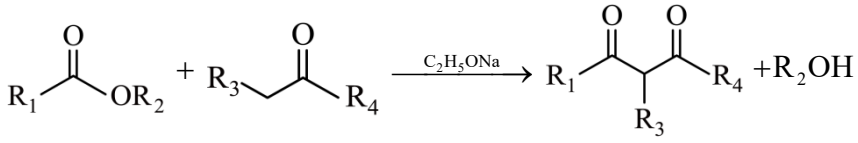
ii．NO_3^- 转化过程：$NO_3^- \xrightarrow{v_1} NO_2^- \xrightarrow{v_2} NH_3$ (v 为放电速率)

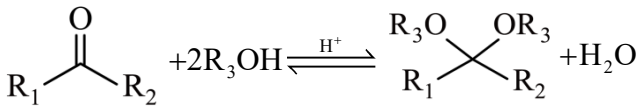
①高压 bV 时 $v_2 : v_1$ 比低压 aV 时的_____(填“大”或“小”)。

②与高压 bV 电解相比，采用脉冲式电解，可显著提高 $\eta(NH_3)$、降低 $\eta(H_2)$。从放电速率的角度解释原因：_____(设 H_2O 的放电速率为 v_3)。

17. 治疗阿尔茨海默病的潜在化合物的前体 T 的合成路线如下(部分试剂和条件略去)。



已知：i. 

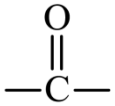
ii. 

（1）A→B 的反应类型是_____。

（2）F 分子中含有的官能团的名称是醚键、_____。

（3）B→D 的化学方程式是_____。

（4）E 分子含有一个六元环，下列关于 D→E 的说法正确的是_____(填序号)。

a．D 分子中  使邻碳上的 C—H 键的极性增强

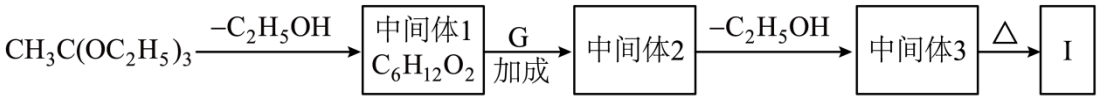
b．D→E，D 分子中断裂 C—O 键和带*碳原子上的 C—H 键

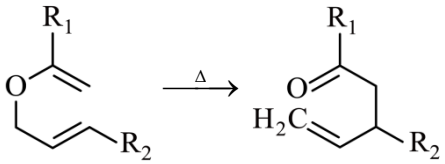
c．D 反应后的主要产物受反应物 C—H 键的极性强弱和产物的稳定性影响

（5）J→K 发生取代反应，K 的结构简式是_____。

（6）L→T 经过三步转化，设计的目的是_____。

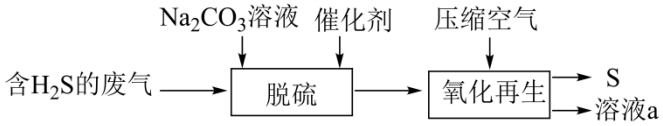
（7）G 能与 Na 反应生成 H_2，G 转化为 I 经历如下过程。



已知：

中间体 1 分子中含有三种不同化学环境的氢原子，数目之比是$3:2:1$。中间体 2 的结构简式是_____。

18. 湿式氧化法脱除废气中H_2S的一种工艺流程如下。



已知：25℃时氢硫酸和碳酸的电离常数如下表。

	K_{a_1}	K_{a_2}
H_2S	1.1×10^{-7}	1.3×10^{-13}
H_2CO_3	4.5×10^{-7}	4.7×10^{-11}

Ⅰ．脱硫

（1）用离子方程式表示Na_2CO_3溶液显碱性的原因：_____。

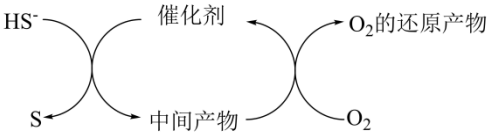
（2）过量Na_2CO_3溶液吸收H_2S生成HS^-，反应的离子方程式是_____。

（3）结合数据，根据$NaHCO_3$溶液显碱性推测 NaHS 溶液显_____(填“酸性”“碱性”或“中性”)。

Ⅱ．氧化再生

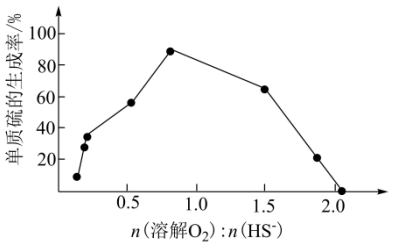
（4）在催化剂作用下，脱硫吸收液中HS^-被O_2氧化，反应的离子方程式是_____。

（5）HS^-催化氧化的过程示意图如下。



①通常采用溶于水的物质如Fe^{3+}的配合物作催化剂。若直接用Fe^{3+}会降低催化效率，可能的原因是_____。

②使用三核酞菁钴磺酸铵催化剂，S 的生成率随 n(溶解 O_2)：$n\left(HS^-\right)$ 的变化如下图。当 n(溶解 O_2)：$n\left(HS^-\right)>1.5$，S 的生成率明显下降。经检测，副产物有 $Na_2S_2O_3$、_____等(写一种)。



③结合 HS^- 催化氧化的过程分析，为提高 S 的生成率，可采取的措施有_____(写两条)。

（6）溶液 a 中可循环利用的主要物质有_____、催化剂。

19. 某小组探究 Mn^{3+} 的制备和性质。

已知：① PbO_2 和 MnO_2 均为棕黑色固体，常作氧化剂。

② Mn^{3+} 为酒红色，具有强氧化性，在强酸性溶液中较稳定。

③ $2Mn^{3+}+2H_2O \rightleftharpoons MnO_2\downarrow+Mn^{2+}+4H^+$

Ⅰ．探究 PbO_2 氧化 Mn^{2+} 制备 Mn^{3+}

序号	实验	操作及现象
i	4mL 5mol·L^{-1} HNO_3溶液、1mL 1mol·L^{-1} $Mn(NO_3)_2$溶液 1g PbO_2(过量)	加热，静置，试管底部有棕黑色固体，溶液几乎无色

（1）检验产物

①取少量上层清液，滴加 Na_2SO_4 溶液，产生白色沉淀，证实有 Pb^{2+}。生成白色沉淀的离子方程式是_____。

②取少量棕黑色固体，洗涤后，滴加 H_2O_2 溶液，反应剧烈，产生大量气泡。由此甲认为反应生成 MnO_2。乙认为甲的结论不严谨，理由是_____。经证实，产物中存在 MnO_2。

（2）进一步探究制备 Mn^{3+} 的条件

序号	实验	试剂 a	操作及现象
ii		_____	加热，静置，试管底部有

	试剂a、 1mL 1mol·L^{-1} $MnSO_4$溶液  1g PbO_2(过量)	H_2SO_4 溶液	棕黑色固体，溶液为紫色，经检验有 MnO_4^-
iii		4mL 浓 H_2SO_4	加热，静置，试管底部有棕黑色固体，溶液为酒红色

经检验，ii、iii 中棕黑色固体中均无 MnO_2。

①由 ii 可以得出结论：SO_4^{2-} 改变了 PbO_2 氧化 Mn^{2+} 的产物。补全试剂 a：_____。

②设计实验确认 iii 中生成 Mn^{3+}：取少量 iii 中上层清液，_____(填实验操作和现象)。

（3）综上，影响 PbO_2 与 Mn^{2+} 反应产物的因素有_____。

Ⅱ．探究 Mn^{3+} 的性质

实验 iv　向 $3mL$ $Na_2C_2O_4$ 溶液中滴加少量 iii 中上层清液，振荡，溶液变为橙黄色。经检验，有橙黄色的 $\left[Mn\left(C_2O_4\right)_3\right]^{3-}$ 生成。持续振荡一段时间，产生无色气泡，溶液颜色变浅直至褪去。

（4）产生的气体是_____。

（5）从化学反应原理角度，分析 iv 中橙黄色出现后又消失的原因：_____。

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	C	B	A	A	C	B	D	C	D	C	D	B	B

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.（1）第三周期VIIA 族

（2） ①. 极性 ②. sp^3

（3）$3d^7$

（4）8 （5）$\frac{4M}{10^{-21}N_A \cdot a^3}$

（6）＜

（7）H_2O 作还原剂，氧化产物是 O_2，绿色环保；H_2O 价廉易得

16.（1）$N_2+3H_2 \underset{催化剂}{\overset{高温、高压}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$

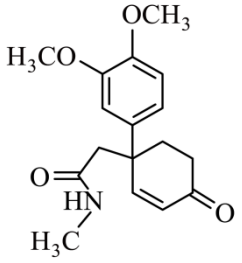
（2） ①. ＞ ②. 合成 NH_3 是气体分子数减小的反应，温度一定时，增大压强有利于平衡正向移动，NH_3 的物质的量分数增大

（3）负极 （4） ①. $NO_3^- + 8e^- + 6H_2O = NH_3 + 9OH^-$ ②. Cl^- 在阳极发生反应 $2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$ 生成 Cl_2，导致部分 NH_3 被氧化

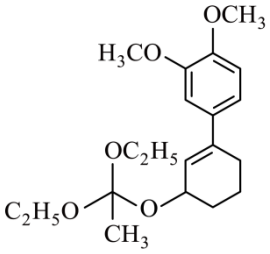
（5） ①. 大 ②. 采用脉冲式电解，aV 电解，$v_1 > v_2 > v_3$，累积 NO_2^-；再 bV 电解，与仅 bV 电解相比，$c\left(NO_2^-\right)$ 更大，使 $v_2 : v_3$ 显著增大，提高 $\eta\left(NH_3\right)$ 和降低 $\eta\left(H_2\right)$

17.（1）氧化反应

（2）碳碳双键、羰基 （3）$CH_3CO\left(CH_2\right)_3COOH + C_2H_5OH \underset{浓H_2SO_4}{\overset{\Delta}{\rightleftharpoons}} CH_3CO\left(CH_2\right)_3COOC_2H_5 + H_2O$

（4）ac　　（5）

（6）将酰胺基中的羰基还原为$-CH_2-$，保护酮羰基不被还原

（7）

18.（1）$CO_3^{2-}+H_2O \rightleftharpoons HCO_3^-+OH^-$

（2）$CO_3^{2-}+H_2S=HCO_3^-+HS^-$

（3）碱性　　（4）$2HS^-+2HCO_3^-+O_2 \xlongequal{\text{催化剂}} 2S\downarrow+2H_2O+2CO_3^{2-}$

（5）　①. Fe^{3+}在碱性溶液中易转化为$Fe(OH)_3$，Fe^{3+}的还原产物Fe^{2+}也易生成沉淀，降低催化效率

②. Na_2SO_4　　③. 通入适量的压缩空气、使用合适的催化剂

（6）Na_2CO_3

19.（1）　①. $Pb^{2+}+SO_4^{2-}=PbSO_4\downarrow$　　②. PbO_2过量，PbO_2具有氧化性，可能氧化H_2O_2产生O_2

（2）　①. $4mL\ 2.5mol\cdot L^{-1}$　　②. 缓慢倒入盛水的烧杯中，溶液酒红色褪去，产生棕黑色沉淀

（3）阴离子的种类、浓度

（4）CO_2

（5）Mn^{3+}与$C_2O_4^{2-}$反应生成$\left[Mn\left(C_2O_4\right)_3\right]^{3-}$的速率大于$Mn^{3+}$与$C_2O_4^{2-}$发生氧化还原反应的速率，溶液变为橙黄色；$Mn^{3+}$与$C_2O_4^{2-}$发生氧化还原反应，使$c\left(Mn^{3+}\right)$、$c\left(C_2O_4^{2-}\right)$均减小，$\left[Mn\left(C_2O_4\right)_3\right]^{3-} \rightleftharpoons Mn^{3+}+3C_2O_4^{2-}$正向移动，橙黄色消失