2026 北京朝阳高三一模

化　　学

2026.4

（考试时间 90 分钟　满分 100 分）

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　F 19　Na 23　Mg 24　Cl 35.5　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．我国科学家首次利用反应 $2AgN_3 + Br_2 = 2AgBr + N_6$ 合成了储能材料 N_6。N_6 为链状分子，能分解为更稳定的 N_2。下列说法不正确的是

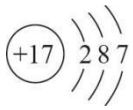
A．基态氮原子的电子排布式为 $1s^22s^22p^3$

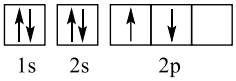
B．N_6 与 N_2 互为同素异形体

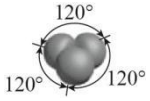
C．合成 N_6 的反应属于置换反应

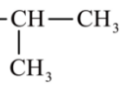
D．N_6 分解为 N_2 是熵减的过程

2．下列化学用语或图示表达不正确的是

A．Cl 的原子结构示意图：

B．基态 C 原子的轨道表示式：

C．sp^2 杂化轨道示意图：

D．异丙基的结构简式：

3．下列关于IIA 族元素的氢氧化物的说法不正确的是

A．碱性：$Ba(OH)_2 > Ca(OH)_2$

B．用 $Ca(OH)_2$ 除去粗盐中 SO_4^{2-} 的效果比用 $Ba(OH)_2$ 好

C．加热 $Ca(OH)_2$ 与 NH_4Cl 的固体混合物可制取 NH_3

D．将 $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 晶体与 NH_4Cl 晶体混合搅拌，体系从环境吸收热量

4．下列说法不正确的是

A．淀粉不能被银氨溶液和氢氧化铜等弱氧化剂氧化

B．蛋白质可在酶的作用下水解得到氨基酸

C．通过分馏从石油中获得汽油、柴油利用的是各组分密度的不同

D．核苷酸的结构可看作是由戊糖分别与磷酸、碱基通过分子间脱水连接而成

5．将分别蘸有浓氨水和浓盐酸的玻璃棒靠近，产生大量白烟。下列说法不正确的是



A．NH_3、HCl 中的共价键分别是 s-sp^3 σ 键、s-p σ 键

B．反应过程涉及配位键的形成

C．白烟的产生体现了 NH_3 的还原性

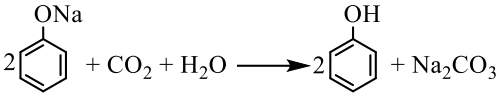
D．用浓硝酸代替浓盐酸，也会产生大量白烟

6．下列方程式与所给事实不相符的是

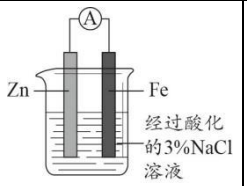
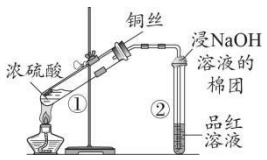
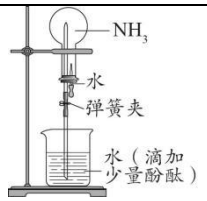
A．将 NO_2 通入水中制得硝酸：$3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$

B．用 NaOH 溶液吸收少量 SO_2：$SO_2 + 2OH^- = SO_3^{2-} + H_2O$

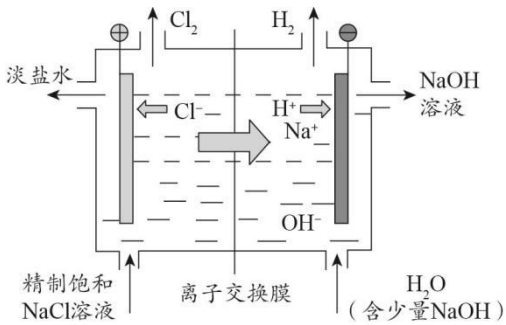
C．用催化转化器处理汽车尾气中的 CO 和 NO：$2CO + 2NO \xrightleftharpoons[\triangle]{\text{催化剂}} N_2 + 2CO_2$

D．将 CO_2 通入苯酚钠溶液中产生浑浊：

7．下列操作中不正确的是

润洗滴定管	验证牺牲阳极法	检验铜与浓硫酸反应的产物	证明氨气极易溶于水
			
A．加入少量待盛液，倾斜着转动滴定管，使液体润湿全部滴定管内壁，再从上口倒出	B．一段时间后，取出少量铁电极附近的溶液，滴加 2 滴铁氰化钾溶液	C．冷却后，将①中物质慢慢倒入盛有水的烧杯中	D．打开弹簧夹，挤压胶头滴管，使水进入烧瓶

8．电解饱和食盐水的原理示意图如下。下列说法不正确的是



A．阴极的电极反应为：$2H_2O + 2e^- = H_2\uparrow + 2OH^-$

B．在阳极 Cl^- 比 OH^- 容易失去电子，Cl^- 被氧化生成 Cl_2

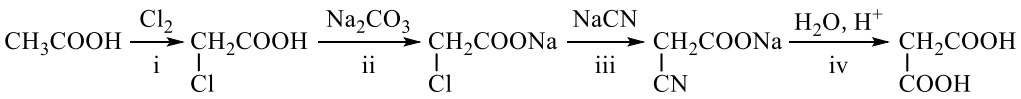
C．使用阳离子交换膜可防止发生反应：$Cl_2 + 2OH^- = Cl^- + ClO^- + H_2O$

D．电解初期电路中每通过 2 mol 电子，阳极室溶液质量减少 71 g

9．下列对事实的解释不正确的是

	事实	解释
A	浓硝酸（16 mol·L^{-1}）不能溶解金，王水（浓硝酸与 12 mol·L^{-1} 浓盐酸按体积比 1:3 混合）能溶解金生成$[AuCl_4]^-$	浓盐酸能增强浓硝酸的氧化性
B	石墨有类似金属的导电性	石墨中未参与杂化的 p 轨道中的电子可在整个碳原子平面中运动
C	缺角的 NaCl 晶体在饱和 NaCl 溶液中慢慢变为完美的立方体块	晶体具有自范性
D	KSCN 溶液遇 0.1 mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液显红色，遇 0.1 mol·L^{-1} $K_3[Fe(CN)_6]$溶液不显红色	$K_3[Fe(CN)_6]$溶液中 $c(Fe^{3+})$较小

10．由乙酸制取丙二酸的流程如下（部分条件略）。下列说法不正确的是



已知：25 ℃时，$K_a(CH_3COOH)=1.7\times10^{-5}$　$K_a(HCN)=6.2\times10^{-10}$；HCN 有毒、有挥发性

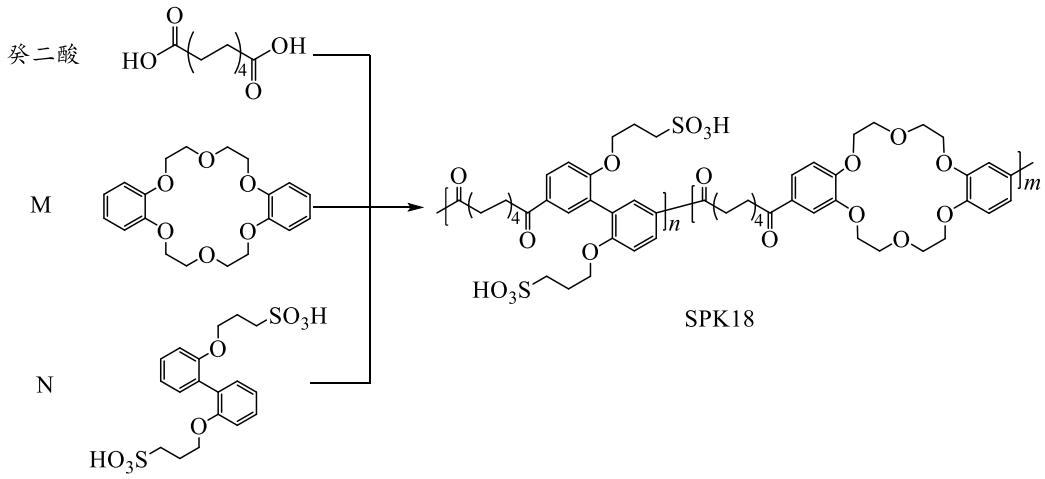
A．酸性：$ClCH_2COOH > CH_3COOH$

B．ii 中若用过量 NaOH 代替 Na_2CO_3 可提高 $ClCH_2COONa$ 的产率

C．iii 中氯原子被取代，与 $ClCH_2COONa$ 中 C—Cl 键的极性有关

D．ii 的目的是防止发生 $ClCH_2COOH + NaCN = ClCH_2COONa + HCN$

11．一种对 K^+/Mg^{2+}分离具有良好选择性的高分子膜——磺化聚酮(SPK18)的合成方法如下。下列说法不正确的是



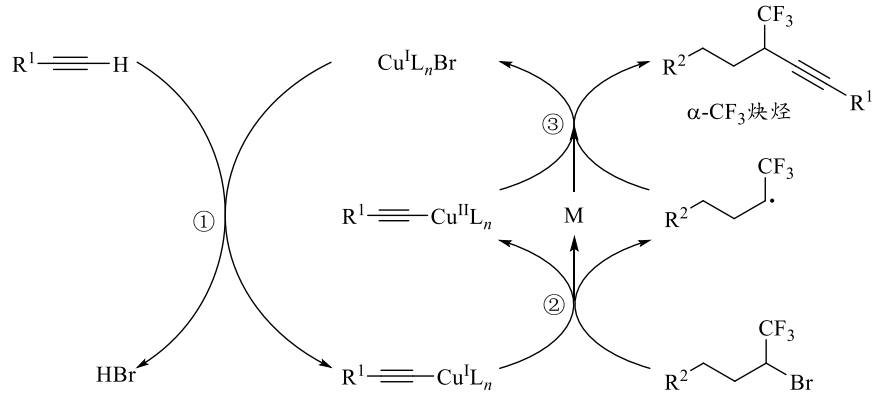
A．单体 M 的核磁共振氢谱有 4 组峰

B．合成 SPK18 的反应为缩聚反应

C．合成反应中癸二酸、M、N 的化学计量比为 2:1:1

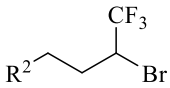
D．推测 SPK18 对 K^+/Mg^{2+}分离有良好选择性与冠醚空腔、金属离子的直径有关

12．一种在铜催化剂作用下合成 α-CF_3 炔烃的过程示意图如下。



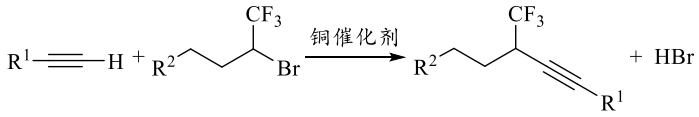
已知：C 和 Br 的电负性分别为 2.5 和 2.8；图中“·”表示未成对电子，I、II 表示铜元素的价态。

下列说法不正确的是

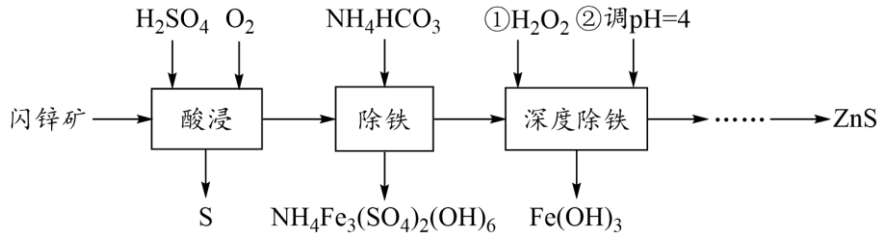
A．$-CF_3$ 减弱了  中 C−Br 键的极性

B．过程②中得到的 M 为·Br

C．反应欲制得 1 mol α-CF_3 炔烃，投入 $Cu^{I}L_nBr$ 的物质的量无须 1 mol

D．合成 α-CF_3 炔烃的总反应：

13．利用闪锌矿（含 ZnS、FeS）制备 ZnS 的过程如下。



已知：$NH_4Fe_3(SO_4)_2(OH)_6$ 在 pH=0.5~2.5 范围内稳定，Fe^{3+} 在 pH≈2.8 时沉淀完全。

下列说法不正确的是

A．“酸浸”时通入 O_2 有利于提高 Zn^{2+} 的浸出率

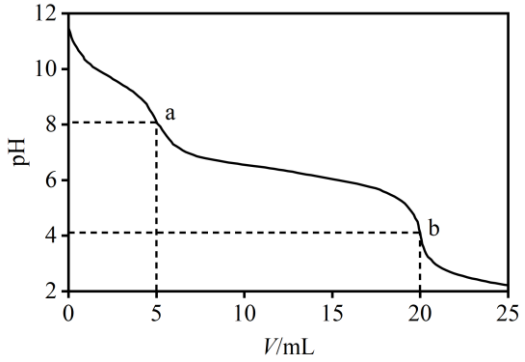
B．“酸浸”时 Zn^{2+} 的浸出速率逐渐增大，可能的原因是生成的 Fe^{3+} 参与 Zn^{2+} 浸出

C．“除铁”时发生反应的离子方程式为：

$$NH_4^+ + 6HCO_3^- + 3Fe^{3+} + 2SO_4^{2-} = NH_4Fe_3(SO_4)_2(OH)_6\downarrow + 6CO_2\uparrow$$

D．“深度除铁”时，若将①与②的顺序互换，不会影响铁的沉淀率

14．向 10 mL 0.1 mol·L^{-1} Na_2CO_3 溶液中滴加 SO_2 水溶液（以 H_2SO_3 计），溶液 pH 随加入 SO_2 水溶液体积（V）的变化如图所示。



已知：

物质	H_2CO_3		H_2SO_3	
K_a	$K_{a1}=4.5\times10^{-7}$	$K_{a2}=4.7\times10^{-11}$	$K_{a1}=1.4\times10^{-2}$	$K_{a2}=6.0\times10^{-8}$

下列说法不正确的是

A．$NaHSO_3$ 溶液显酸性，$NaHCO_3$ 溶液显碱性

B．SO_2 水溶液的浓度为 0.1 $mol\cdot L^{-1}$

C．a 点对应的溶液中：$c(Na^+)>c(SO_3^{2-})>c(HCO_3^-)$

D．a→b 发生反应：$SO_3^{2-}+2HCO_3^-+3H_2SO_3=\!=\!=2CO_2\uparrow+4HSO_3^-+2H_2O$

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15．（9 分）

催化剂研究已成为合成氨工业技术改造和更新的关键。

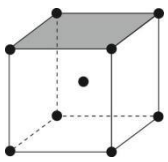
（1）目前工业上主要以 N_2 和 H_2 为原料，使用铁基催化剂合成氨。铁基催化剂是以 Fe_3O_4 为活性主体，添加 K_2O、Al_2O_3、CaO 等助剂制成。

① 基态 Fe 原子未成对电子数为_____。

② Fe_3O_4、K_2O、Al_2O_3、CaO 的化学键中离子键成分的百分数最高的是_____。

③ CaO 作助剂与其熔点高有关。从结构角度解释 CaO 熔点高于 K_2O 的原因：____。

（2）α-Fe 也可用作 N_2 和 H_2 合成氨的催化剂，其晶胞是立方体结构，边长为 a nm，结构示意图如右。



① 每个 Fe 原子周围与它最近且距离相等的 Fe 原子有_____个。

② 已知催化剂的活性与其表面单位面积含有 Fe 原子的个数有关。图中阴影所示的平面上每平方纳米(nm^2)含有的 Fe 原子个数为_____。

（3）当前合成氨工艺的能耗较大，原料之一 H_2 需要制备并纯化。我国科学家研制出的 $\alpha\text{-}MoC_{1-x}/Au$ 双催化剂实现了在温和条件下以 H_2O 为氢源合成氨，其反应为：

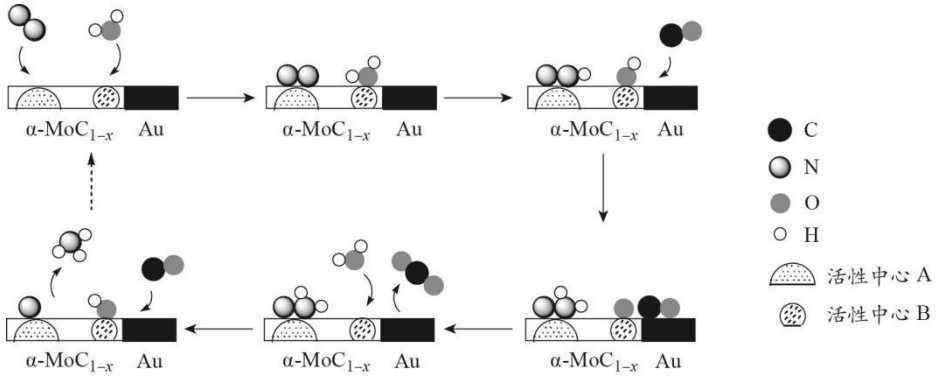
$N_2(g)+3CO(g)+3H_2O(g)=\!=\!=2NH_3(g)+3CO_2(g)\ \Delta H$

① 已知：$2N_2(g)+6H_2O(g)=\!=\!=4NH_3(g)+3O_2(g)\ \Delta H_1$

$2CO(g)+O_2(g)=\!=\!=2CO_2(g)\ \Delta H_2$

则 ΔH=_____（用含 ΔH_1、ΔH_2 的代数式表示）。

② 主要过程的催化机理示意图如下（部分微粒未表示）。



已知：催化剂表面单位面积活性中心的数量影响催化过程，若活性中心被占据，催化循环会受阻；催化剂 α-MoC_{1-x} 很难吸附 CO。

与使用单一催化剂 α-MoC_{1-x} 相比，使用 α-MoC_{1-x}/Au 双催化剂能提高单位时间内 NH_3 的产率。说明双催化剂中 Au 的作用：_____。

16．（12 分）

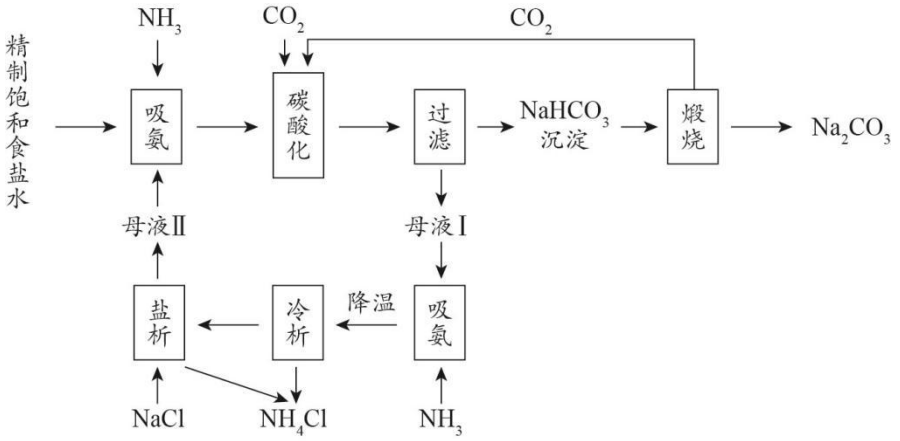
纯碱（Na_2CO_3）制备方法的发展体现了化学科学与技术的不断进步。

（1）用离子方程式表示 Na_2CO_3 溶液显碱性的原因：_____。

（2）自古我国西北盐湖地区就有“夏天晒盐、冬天捞碱”的传统。“冬天捞碱”体现了 Na_2CO_3 的溶解度_____的特点。

（3）18 世纪，用 Na_2SO_4、C、$CaCO_3$ 混合加热制得 Na_2CO_3，同时生成 CaS 和 CO。该反应的化学方程式是_____。

（4）20 世纪初，我国化学工业科学家侯德榜创造性地提出了侯氏制碱法，流程如下。



已知：

盐	NaCl	NH_4Cl	$NaHCO_3$
溶解度/g (20 ℃，100 g H_2O)	35.9	37.2	9.6

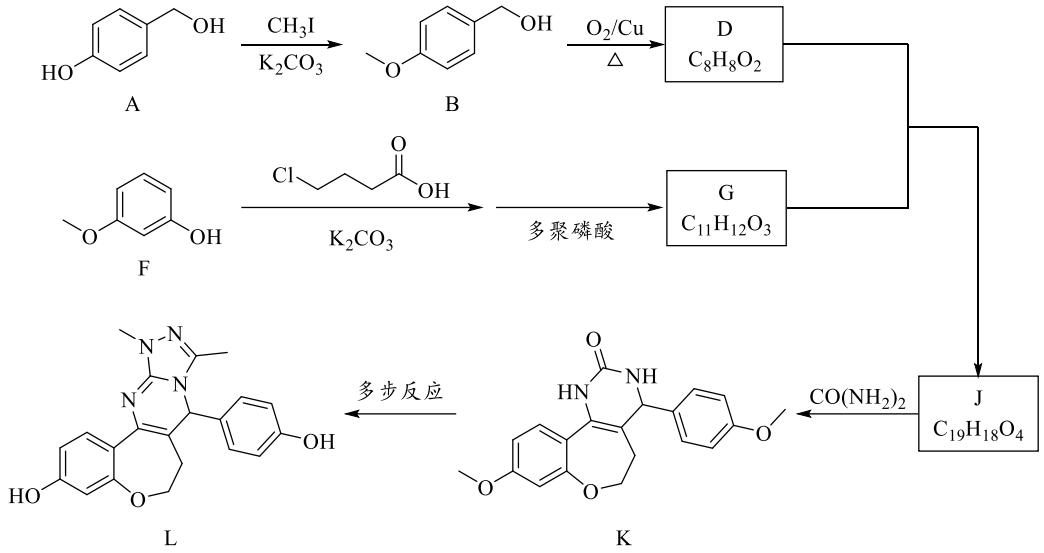
① “碳酸化”过程中发生主要反应的化学方程式是_____。

② 在 20 ℃时进行“碳酸化”，结合数据分析优先析出 $NaHCO_3$ 的原因：_____。

③ 母液 I“吸氨”有利于“盐析”时 NaCl 的溶解，结合方程式解释原因：_____。

17．（13 分）

一种具有潜在抗菌作用的活性物质 L 的合成路线如下（部分试剂与条件略去）。



（1）K 分子中的官能团有醚键和_____。

（2）A→B 的反应类型为_____。

（3）B→D 的化学方程式是_____。

（4）下列说法正确的是_____（填序号）。

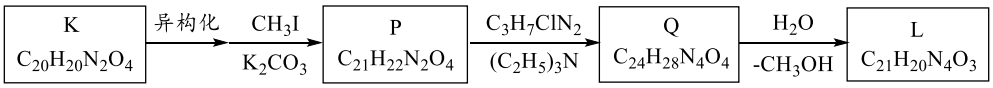
a．A 与 B 互为同系物

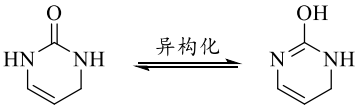
b．B 不存在含苯环的羧酸类同分异构体

c．A→B 的作用是引入保护基

（5）G 分子中含有一个七元环。J 的结构简式是_____。

（6）K→L 的路线如下。



已知：i．

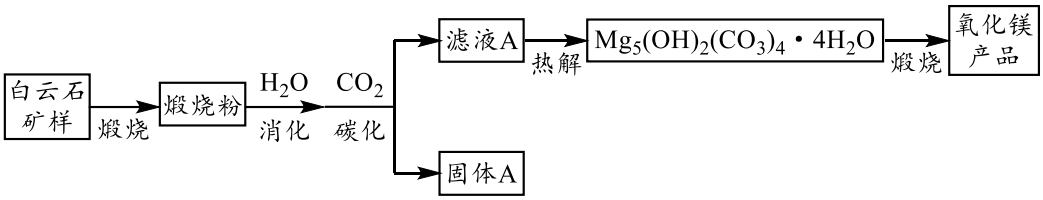
ii．$RNH_2 + Cl{-}R' \xrightarrow{(C_2H_5)_3N} RNH{-}R' + HCl$

① Q 的结构简式为_____。

② 若 K 未经上述过程直接依次与 $C_3H_7ClN_2$、H_2O 反应也能生成 L。分析设计 K→P 的目的：_____。

18．（11 分）

白云石的主要化学成分为 $CaMg(CO_3)_2$（不考虑其他杂质）。利用白云石制备高纯氧化镁的流程示意图如下。



已知：

物质	$Ca(OH)_2$	$Mg(OH)_2$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	CaC_2O_4	MgC_2O_4
K_{sp}	5.5×10^{-6}	5.6×10^{-12}	3.4×10^{-9}	6.8×10^{-6}	2.3×10^{-9}	4.8×10^{-6}

物质	H_2CO_3		$H_2C_2O_4$	
K_a	$K_{a1}=4.5\times10^{-7}$	$K_{a2}=4.7\times10^{-11}$	$K_{a1}=5.5\times10^{-2}$	$K_{a2}=1.5\times10^{-4}$

（1）白云石煅烧前需粉碎，其作用是_____。

（2）“煅烧粉”中 $n(CaO)=n(MgO)$，“消化”所得的上清液中 $c(Ca^{2+})$_____$c(Mg^{2+})$（填“＞”“=”或“＜”）。

（3）在不同的“碳化”终点 pH 下，固体 A 中的主要物质如下表。

终点 pH	固体 A 中的主要物质
12	$CaCO_3$、$Mg(OH)_2$、$Ca(OH)_2$
11	$CaCO_3$、$Mg(OH)_2$
9	$CaCO_3$、$Mg(OH)_2$（量均比 pH=11 少）
8	$CaCO_3$（量比 pH=9 少）

根据固体 A 组成的变化，确定 pH=8 为“碳化”终点。

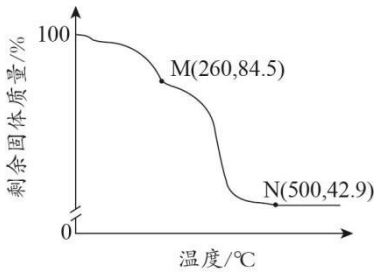
①“碳化”至 pH=8 的过程中，固体 A 的组成发生变化的原因是：

$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$、_____、_____（填化学方程式）。

② 若“碳化”至 pH=9 时加入适量$(NH_4)_2C_2O_4$可提高产品中 MgO 的纯度，原因是_____。

（4）写出“热解”过程的离子方程式：_____。

（5）煅烧 $Mg_5(OH)_2(CO_3)_4 \cdot 4H_2O$，剩余固体质量随温度变化如下。



已知摩尔质量/g·mol^{-1}：$Mg_5(OH)_2(CO_3)_4 \cdot 4H_2O$ 466； MgO 40

写出 M→N 的过程中发生反应的化学方程式：_____。

19．（13 分）

小组同学探究用间接碘量法测定刻蚀覆铜板废液中 $c(Cu^{2+})$的原理。

（1）$FeCl_3$ 溶液刻蚀覆铜板的离子方程式为_____。

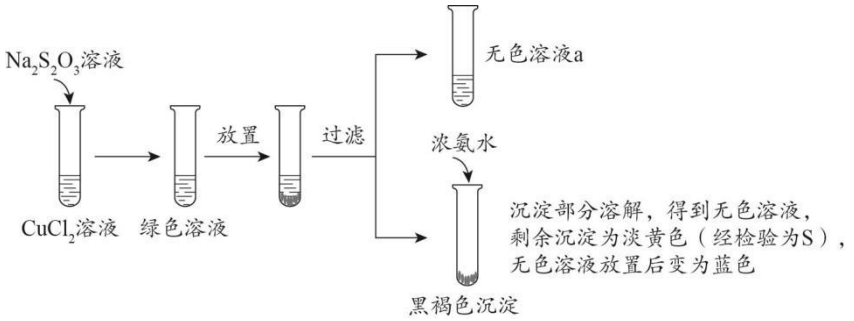
（2）研究间接碘量法测 $c(Cu^{2+})$的原理

查阅资料：$2Cu^{2+}+4I^-=\!=\!=2CuI\downarrow+I_2$、$2Na_2S_2O_3+I_2=\!=\!=Na_2S_4O_6+2NaI$（$Na_2S_2O_3$ 和 $Na_2S_4O_6$ 溶液均为无色）。

实验 1：向 $CuCl_2$ 溶液中加入过量 KI 溶液，得到棕黄色浊液；用淀粉作指示剂，用 $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定，溶液蓝色褪去。实验 1 中体现氧化性的微粒有_____。

（3）探究能否用 $Na_2S_2O_3$ 溶液直接滴定 Cu^{2+}

实验 2：



查阅资料：$[Cu(S_2O_3)_2]^{2-}$为绿色；$[Cu(NH_3)_2]^+$为无色；Cu_2S 为黑色固体，难溶于水，可溶于浓氨水；CuS 为黑色固体，难溶于水、浓氨水；BaS_2O_3 微溶于水。

① 用离子方程式解释滴加浓氨水后溶液由无色变为蓝色的原因：_____。

② 实验证明溶液 a 中含 SO_4^{2-}。设计检验 SO_4^{2-}的方案：_____（填操作和现象）。

③ 不能用 $Na_2S_2O_3$ 溶液直接滴定 Cu^{2+}的原因有_____（答出两点）。

（4）探究能否用间接碘量法测定刻蚀覆铜板废液中的 $c(Cu^{2+})$

由于存在：$2Fe^{3+}+2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$，小组同学认为须解决 Fe^{3+}的干扰问题。

查阅资料：Fe^{3+}与 F^-能形成无色配合物；Fe^{3+}遇 $S_2O_3^{2-}$能形成紫色配合物。

实验 3：向 $FeCl_3$ 溶液中加入过量 NH_4F 溶液，充分反应后滴加淀粉 KI 溶液，溶液不变蓝；调节溶液 pH=4，继续滴加 $Na_2S_2O_3$ 溶液，无明显现象。

实验 4：_____（填操作和现象）。

根据实验 3、4 的现象，得出结论：NH_4F 可用于消除 Fe^{3+}对 $c(Cu^{2+})$测定的干扰。

（5）测定某刻蚀覆铜板废液中的 $c(Cu^{2+})$

实验 5：

i．取 v_1 mL 某刻蚀废液，加入过量 NH_4F 溶液；

ii．用氨水调节溶液 pH=4，加入过量 KI 溶液；

iii．用 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ $Na_2S_2O_3$ 标准溶液进行滴定，当溶液变为淡黄色时，滴加淀粉溶液，继续滴定至溶液蓝色消失，记录消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液的体积。

分析步骤ii中将溶液 pH 调到 4 的原因：_____。

参考答案

第一部分

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

第二部分

15．（9 分）

（1）① 4（1 分）

② K_2O（1 分）

③ 两者均为离子晶体，Ca^{2+}所带电荷数比 K^+高，半径比 K^+小，CaO 中离子键更强（2 分）

（2）① 8（1 分）

② $1/a^2$（1 分）

（3）① $1/2\Delta H_1 + 3/2\Delta H_2$（1 分）

② 催化剂 Au 能吸附 CO，促进 CO 与 O 反应，空出催化剂 α-MoC_{1-x}表面的活性中心 B，供继续合成氨使用（2 分）

16．（12 分）

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

（2）随温度降低显著减小（2 分）

（3）$Na_2SO_4 + 4C + CaCO_3 \xlongequal{\triangle} CaS + Na_2CO_3 + 4CO\uparrow$（2 分）

（4）① $NaCl + NH_3 + CO_2 + H_2O = NaHCO_3\downarrow + NH_4Cl$（2 分）

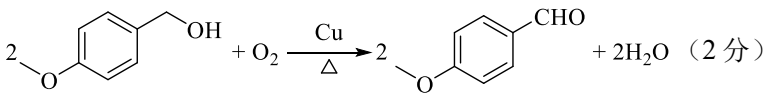
② 随着 CO_2 的通入，$c(HCO_3^-)$逐渐增大，$NaHCO_3$ 的溶解度最小，先达到饱和（或生成 $NaHCO_3$ 与 NH_4Cl 的质量比为 84/53.5，大于两者溶解度之比 9.6/37.2，$NaHCO_3$ 先达到饱和析出，2 分）

③ 通入 NH_3 发生：$NH_3 + HCO_3^- = NH_4^+ + CO_3^{2-}$，$c(NH_4^+)$增大，促进“冷析”过程 NH_4Cl 析出，$c(Cl^-)$减小，有利于“盐析”时 NaCl 的溶解（2 分）

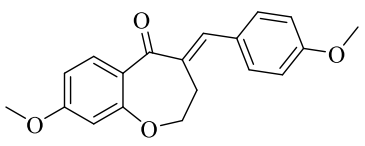
17．（13 分）

（1）酰胺基、碳碳双键（2 分）

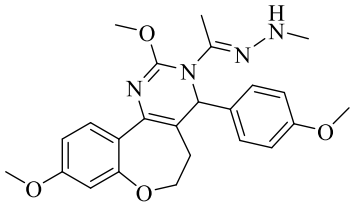
（2）取代（1 分）

（3）  （2 分）

（4）bc（2 分）

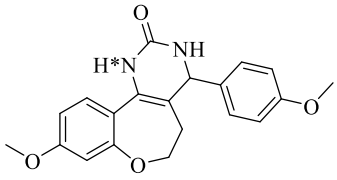
（5）  （2 分）

（6）①



（2 分）

② 防止



中*N 上的 H 原子与 $C_3H_7ClN_2$ 反应，提高反应的选择性（2 分）

18.（11 分）

（1）增大矿石的受热面积，提高反应速率，使反应更充分（2 分）

（2）＞（1 分）

（3）① $Mg(OH)_2 + 2CO_2 = Mg(HCO_3)_2$、$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$（2 分）

② 将 Ca^{2+}转化为不溶于 CO_2 的 CaC_2O_4，降低滤液 A 中 $c(Ca^{2+})$（2 分）

（4）$5Mg^{2+} + 10HCO_3^- \xlongequal{\triangle} Mg_5(OH)_2(CO_3)_4 \cdot 4H_2O + 6CO_2\uparrow$（2 分）

（5）$Mg_5(OH)_2(CO_3)_4 \xlongequal{260\text{-}500℃} 5MgO + 4CO_2\uparrow + H_2O$（2 分）

19.（13 分）

（1）$2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$（2 分）

（2）Cu^{2+}、I_2（或 I_3^-）（2 分）

（3）① $4[Cu(NH_3)_2]^+ + O_2 + 8NH_3 + 2H_2O = 4[Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4OH^-$（2 分）

② 取溶液 a，加入足量盐酸，充分反应后，取上清液，滴加 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀（2 分）

③ 终点不易观察、反应速率慢、反应不唯一导致物质间计量关系不确定（2 分）

（4）向 $CuCl_2$ 溶液中加入 NH_4F 溶液，再滴加淀粉 KI 溶液，溶液变蓝（2 分）

（5）防止发生：$S_2O_3^{2-} + 2H^+ = S\downarrow + SO_2\uparrow + H_2O$（合理给分）（1 分）