2025 北京房山高三（上）期末

化　　学

本试卷共 9 页，满分 100 分，考试时长 90 分钟。考生务必将答案填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H1 Ba137 Pb207

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. 下列有关放射性核素氚$\left({}_{1}^{3}\mathrm{H}\right)$的表述不正确的是

A. H 位于元素周期表 s 区

B. ${}_{1}^{3}\mathrm{H}$ 原子核内中子数为 3

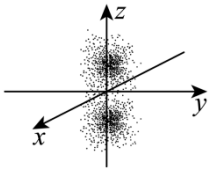
C. ${}_{1}^{3}\mathrm{H}_2$ 与 ${}_{1}^{1}\mathrm{H}_2$ 化学性质基本相同

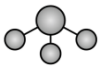
D. 可用质谱法区分 ${}_{1}^{1}\mathrm{H}$ 和 ${}_{1}^{3}\mathrm{H}$

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. 甲基的电子式：

B. HClO 的结构式：$\mathrm{H-O-Cl}$

C. $2\mathrm{p}_z$ 电子云图：

D. $\mathrm{NH_3}$ 的 VSEPR 模型：

3. 下列物质性质的差异与化学键强弱无关的是

A. 沸点：$\mathrm{SiH_4}$>$\mathrm{CH_4}$

B. 热稳定性：HF>HCl

C. 硬度：金刚石>单晶硅

D. 熔点：NaCl>KCl

4. 物质性质决定用途，下列说法不正确的是

A. 二氧化硫漂白纸浆，体现了 $\mathrm{SO_2}$ 的还原性

B. 氯化铁溶液腐蚀铜电路板，体现了 $\mathrm{Fe^{3+}}$ 的氧化性

C. 石灰乳除去废气中的二氧化硫，体现了 $\mathrm{Ca(OH)_2}$ 的碱性

D. 稀硝酸清洗附着银镜的试管，体现了稀 $\mathrm{HNO_3}$ 的氧化性及酸性

5. 下列反应的离子方程式书写正确的是

A. NaOH 溶液与 $\mathrm{CH_3COOH}$ 溶液反应：$\mathrm{OH^- + H^+ = H_2O}$

B. $\mathrm{CuSO_4}$ 溶液与 $\mathrm{Ba(OH)_2}$ 溶液反应：$\mathrm{Cu^{2+} + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2OH^- = BaSO_4\downarrow + Cu(OH)_2\downarrow}$

C. 用 $\mathrm{Na_2CO_3}$ 溶液将水垢中的 $\mathrm{CaSO_4}$ 转化为溶于酸的 $\mathrm{CaCO_3}$：$\mathrm{Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3\downarrow}$

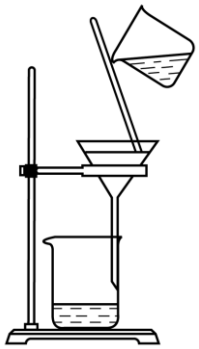
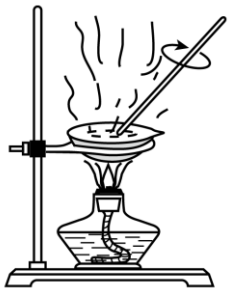
D. 钢铁发生吸氧腐蚀时负极反应：$\mathrm{Fe - 3e^- = Fe^{3+}}$

6. 下列气体除杂所选试剂和收集方法均正确的是

	气体（杂质）	除杂试剂	收集方法
A	$NH_3(H_2O)$	浓 H_2SO_4	向下排空气法
B	$C_2H_2(H_2S)$	$CuSO_4$ 溶液	向上排空气法
C	$Cl_2(HCl)$	NaOH 溶液	排水法
D	$NO(NO_2)$	水	排水法

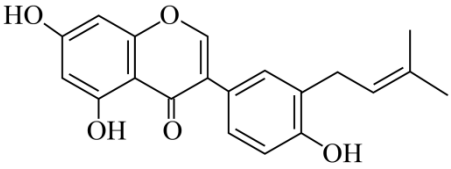
A. A　　B. B　　C. C　　D. D

7. 下列实验的对应操作中，不合理的是

			 眼睛注视锥形瓶中溶液
A.分离粗盐中的不溶物	B.从提纯后的 NaCl 溶液获得 NaCl 晶体	C.配制一定物质的量浓度的 KCl 溶液	D.用 HCl 标准溶液滴定 NaOH 溶液

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

8. 一种从大豆中分离出来的新型物质，具有多种生物活性和潜在的药用价值，其分子结构如图所示。关于该物质的说法不正确的是



A. 存在顺反异构体　　B. 能与 Na_2CO_3 溶液反应

C. 在空气中可发生氧化反应　　D. 能与溴水发生取代反应和加成反应

9. 实验表明，相同条件下，CH_3CH_2OH 和 H_2O 均能与 Na 发生反应。下列说法不正确的是

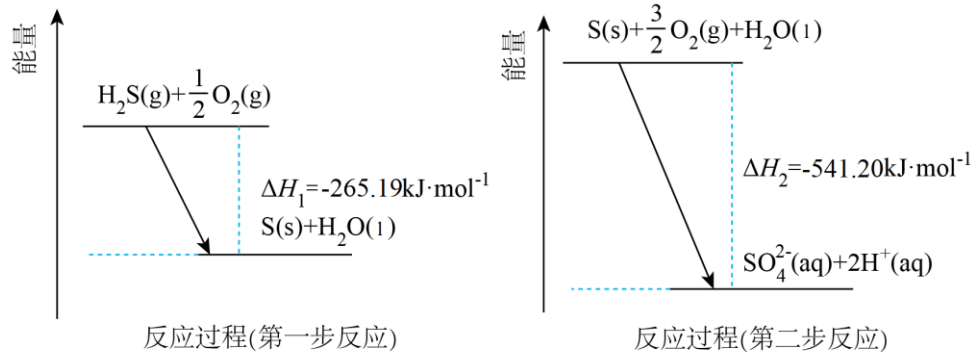
A. 向 Na 与 H_2O 反应后的溶液中滴加酚酞，溶液显红色

B. 1molCH_3CH_2OH 与足量 Na 反应，转移的电子数为 N_A

C. 标准状况下，1molNa 分别与足量的 CH_3CH_2OH 和 H_2O 反应，生成气体均为 22.4L

D. 乙基是推电子基，CH_3CH_2OH 中 O-H 键的极性比 H_2O 中的小，故 Na 与 CH_3CH_2OH 的反应较与 H_2O 的缓和

10. 土壤中的微生物可将大气中的H_2S经两步反应氧化成SO_4^{2-}，两步反应的能量变化如图。



下列说法不正确的是

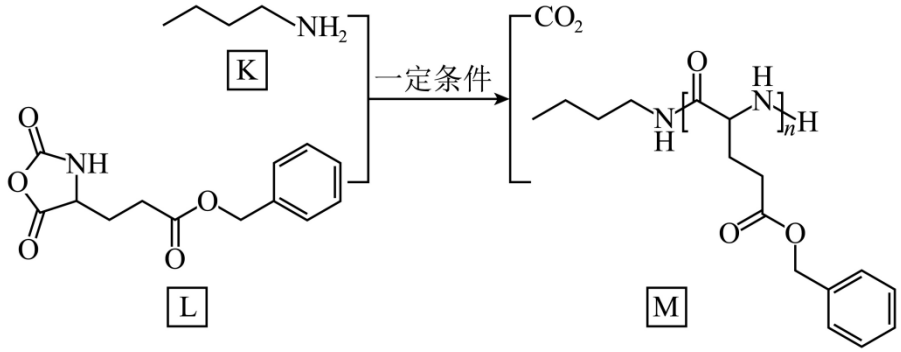
A. 第一步反应中涉及极性共价键的断裂与形成

B. 第二步反应中反应物的总能量高于生成物的总能量

C. 总反应的热化学方程式为：$H_2S(g)+2O_2(g)=SO_4^{2-}(aq)+2H^+(aq)\quad \Delta H=-364.01\,kJ\cdot mol^{-1}$

D. 结合$S(s)$的燃烧热，可求算$2H_2S(g)+3O_2(g)=2SO_2(g)+2H_2O(l)$的ΔH

11. 化合物K与L反应可合成药物中间体M，转化关系如下。



下列说法不正确的是

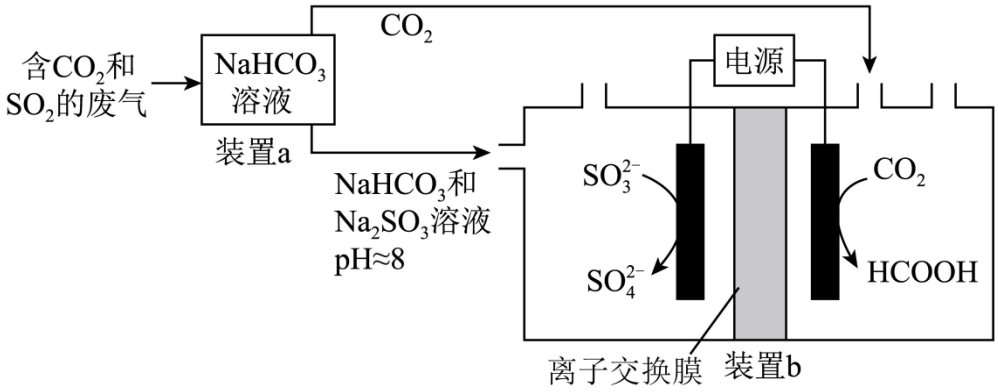
A. K 具有碱性

B. M 中存在氢键

C. L 和 M 中均含有酰胺基

D. 反应中K与L的化学计量比是1:1

12. 回收利用工业废气中的CO_2和SO_2，实验原理示意图如下。



下列说法不正确的是

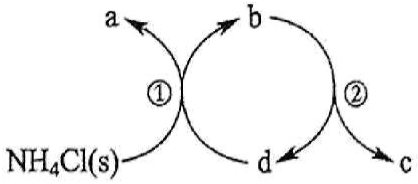
A. 装置 $aNaHCO_3$ 溶液中 $c\left(CO_3^{2-}\right)>c\left(H_2CO_3\right)$

B. 装置 a 中溶液的作用是吸收废气中的 SO_2

C. 装置 b 中阴极反应式为 $CO_2+2H^++2e^-=HCOOH$

D. 通电一段时间后，装置 b 中阳极区溶液 pH 降低

13. 一种分解氯化铵实现产物分离的物质转化关系如下，其中 b 、 d 代表 MgO 或 $Mg(OH)Cl$ 中的一种。下列说法不正确的是



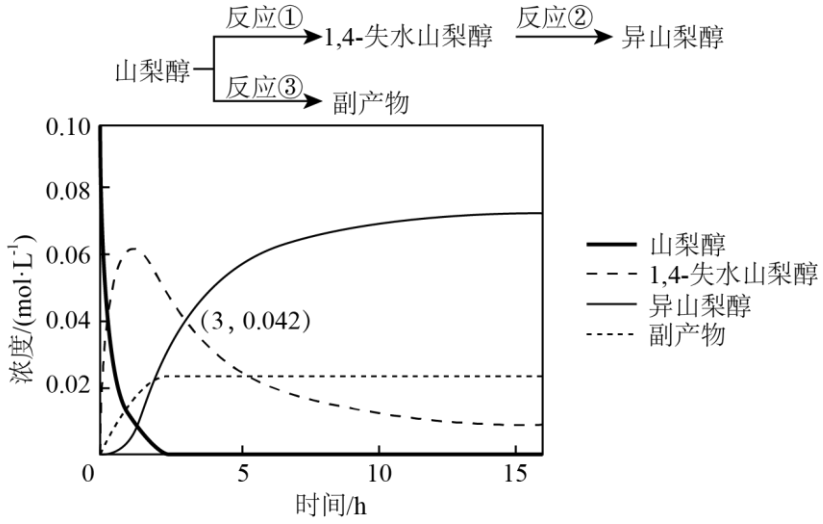
A. a、c 分别是 NH_3 、 HCl

B. 反应制得 $1\ molHCl$ ，须投入 $1\ molMgO$

C. 已知 $MgCl_2$ 为副产物，则通入水蒸气可减少 $MgCl_2$ 的产生

D. 等压条件下，反应①、②的反应热之和与氯化铵直接分解的反应热相等

14. 异山梨醇是一种由生物质制备的高附加值化学品，150℃时其制备过程及相关物质浓度随时间变化如图所示，$15\ h$ 后异山梨醇浓度不再变化。下列说法不正确的是



A. $0\sim3\ h$ 平均速率 v(异山梨醇)$=0.014\ mol\cdot L^{-1}\cdot h^{-1}$

B. $3\ h$ 时，反应②：$v(正)>v(逆)$

C. 该温度下的平衡常数：①>②>③

D. 寻找合适的催化剂，有望改变反应路径，降低反应活化能

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 钛（Ti）有“未来金属”的美誉，在航空、航天、航海、医疗等领域不可或缺。

（1）基态 Ti 原子价层电子排布式是_____。

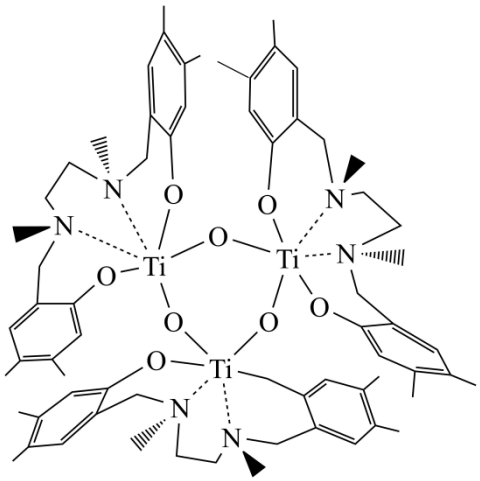
（2）Ti 与卤素能够形成多种化合物，四种常见卤化钛的熔点如下表所示：

化学式	TiF_4	$TiCl_4$	$TiBr_4$	TiI_4
熔点$\left(^{\circ}C\right)$	377	-25	38.3	150

①$TiCl_4$ 分子结构与 CCl_4 相似，其空间结构是_____。

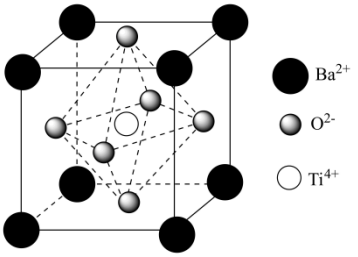
②解释卤化钛的沸点呈现一定的规律和差异的原因_____。

（3）钛的某种配合物对肿瘤有很好的抑制作用，其结构如图所示。



该配合物中 Ti 的配位数是_____，C 原子的杂化方式为_____。

（4）立方钛酸钡晶体的晶胞结构如图所示。



①每个 O^{2-} 周围与它最近且距离相等的 O^{2-} 有_____个。

②已知阿伏加德罗常数为 N_A，钛酸钡的摩尔质量为 $M\ g\cdot mol^{-1}$，若该晶体密度为 $\rho g\cdot cm^{-3}$，则晶胞边长为_____nm。$\left(1cm=10^7\ nm\right)$

16. 碳酸二甲酯$\left[\left(CH_3O\right)_2CO\right]$是一种环保且用途广泛的化工原料，可采用多种方法进行制备。

（1）方法一：早期以 CH_3OH、CO 和 O_2 为原料，CuCl 为催化剂，采用液相法合成$\left(CH_3O\right)_2CO$。反应分两步进行：

反应 i. $4CH_3OH+O_2+4CuCl=4Cu\left(CH_3O\right)Cl+2H_2O$

写出反应 ii 的化学方程式：_____。

（2）方法二：用CH_3OH和CO_2直接合成$(CH_3O)_2CO$。

反应的热化学方程式为：$2CH_3OH(g)+CO_2(g)\rightleftharpoons(CH_3O)_2CO(g)+H_2O(g)\quad \Delta H<0$。

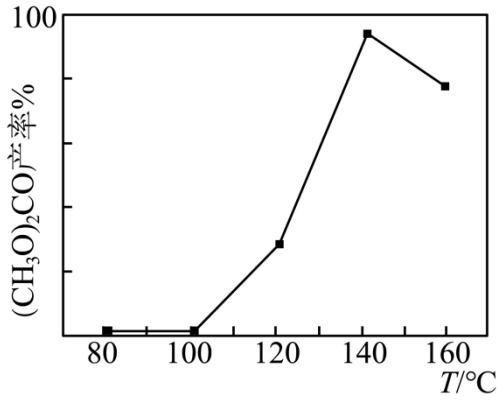
①在密闭容器中发生上述反应，下列措施能提升甲醇平衡转化率的是_____（填序号）。

a．增大压强

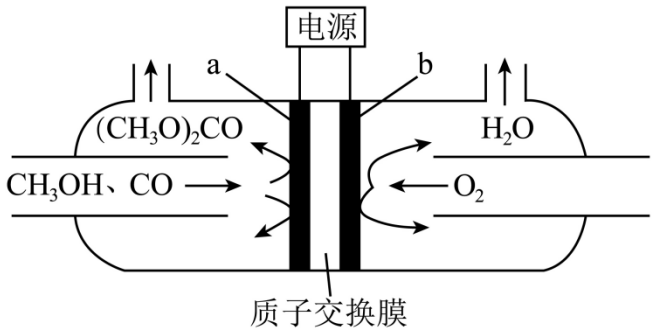
b．增大CH_3OH和CO_2的投料比$\left[\frac{n(CH_3OH)}{n(CO_2)}\right]$

c．及时分离出$(CH_3O)_2CO$

②一定条件下，测得$(CH_3O)_2CO$单位时间的产率随温度变化如图所示。分析$(CH_3O)_2CO$产率随温度变化的原因_____（忽略温度对催化剂活性的影响）。



（3）方法三：以CH_3OH为原料，通过电化学法合成$(CH_3O)_2CO$，工作原理如图所示。

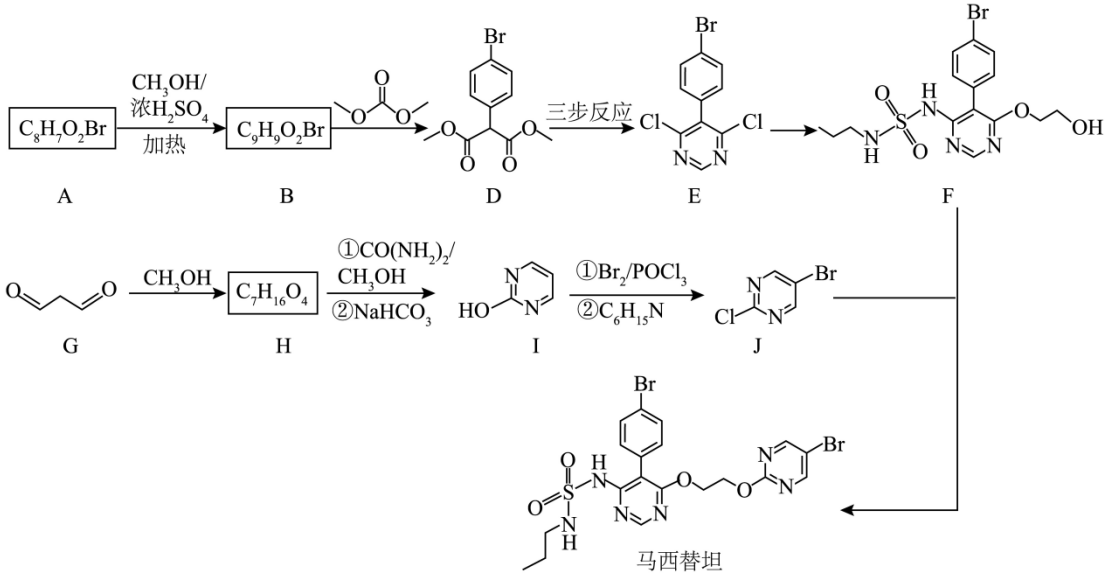


①b是电解池的_____极。

②电解过程中生成$(CH_3O)_2CO$的电极反应式是_____。

（4）以CO_2为原料制备$(CH_3O)_2CO$，有助于实现碳中和，请结合化学反应原理对方法二提出优化建议_____。

17. 马西替坦是一种治疗肺动脉高血压的新型内皮素受体拮抗剂药物，其合成路线如下：

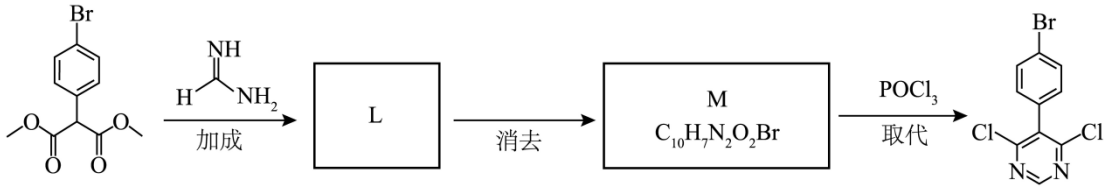


（1）A 能与 $NaHCO_3$ 溶液发生反应产生 CO_2，A 中的含氧官能团是_____。

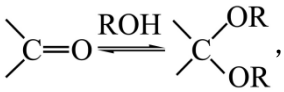
（2）A→B 的反应方程式是_____。

（3）B 中羰基相邻碳原子上的 C-H 键易断裂的原因_____。

（4）合成马西替坦的关键中间体是 E，D → E 的合成路线如下：



L 和 M 的结构简式分别是_____、_____。

（5）已知：，H 的结构简式_____。

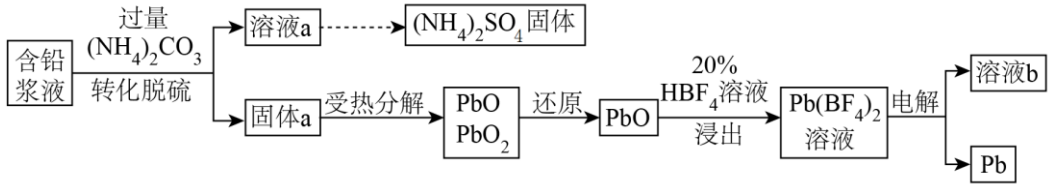
（6）下列说法正确的是_____。

a．F 中有手性碳原子

b．利用核磁共振氢谱可区分 I 和 J

c．该合成路线中可循环利用的物质是 CH_3OH

18. 处理废旧铅酸电池中的含铅浆液（主要含 PbO_2、$PbSO_4$）的一种流程示意图如下。



已知：HBF_4 和 $Pb(BF_4)_2$ 均为可溶于水的强电解质。

（1）向含铅浆液中加入过量的 $(NH_4)_2CO_3$ 实现转化脱硫。

①说明 $(NH_4)_2CO_3$ 溶液显碱性的原因_____。

②根据转化脱硫过程中的反应，判断溶度积常数 $K_{sp}\left(PbSO_4\right)$_____ $K_{sp}\left(PbCO_3\right)$（填“>”或“<”）。

③证明固体 a 已洗涤干净的方法是_____。

（2）“受热分解”时， $PbCO_3$ 分解产生 CO_2，最终生成 PbO。

将 100g 固体 a 置于氩气中加热，充分反应后剩余固体的质量为 $91.2\ g$，则固体 a 中 $PbCO_3$ 的质量分数为_____。[已知：$M\left(PbCO_3\right)=267\ g\cdot mol^{-1}$]

（3）“还原”时加入 H_2O_2 溶液，反应的化学方程式是_____。

（4）“浸出”反应的离子方程式是_____。

（5）以惰性电极电解 $Pb\left(BF_4\right)_2$ 溶液制得 Pb，溶液 b 中可循环利用的物质是_____。

19. 某小组同学对 $CuCl_2$ 溶液与 Na_2SO_3 溶液的反应进行探究。

（1）理论分析

依据硫及铜元素的价态预测，在本研究中 Na_2SO_3 具有的性质是_____。

（2）实验验证

【实验 I】将 $2\ mL0.2\ mol\cdot L^{-1}CuCl_2$ 溶液和 $1\ mL0.2\ mol\cdot L^{-1}Na_2SO_3$ 溶液混合，立即产生橙黄色沉淀 A，振荡后逐渐转化为白色沉淀，上层清液为浅绿色，过程中无气泡生成。

已知：i. CuCl 为难溶于水的白色固体

ii. $Cu^+ \underset{稀H_2SO_4}{\rightarrow} Cu^{2+}+Cu$

iii. $Cu^{2+} \underset{I^-}{\rightarrow} CuI(白色沉淀)+I_2$

①取少量洗净的白色沉淀，向其中加入稀硫酸，证实白色沉淀中一定含有 Cu^+ 的证据是_____。

②将实验 I 反应的离子方程式补充完整_____：

$\square Cu^{2+}+SO_3^{2-}+\square$_____$+H_2O=\square CuCl\downarrow+\square$_____$+\square$_____。

③对实验 I 中产生橙黄色沉淀的原因进行分析。

a．提出假设，补充假设 2.

假设 1：Cu^{2+} 与 SO_3^{2-} 发生复分解反应，沉淀为 $CuSO_3$；

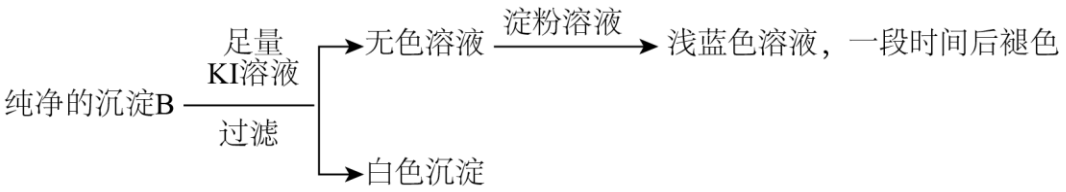
假设 2：Cu^{2+} 与 SO_3^{2-} 发生氧化还原反应，沉淀为_____（填化学式）；

假设 3：以上两种假设均存在，沉淀为多种离子的共沉物。

b．设计实验

【实验 II】将 $2\ mL$ 试剂 A 和 $1\ mL0.2\ mol\cdot L^{-1}Na_2SO_3$ 溶液混合，立即产生橙黄色沉淀 B，振荡静置一段时间后沉淀颜色不改变。用去氧水反复洗涤沉淀 B，向少量 B 中加入稀硫酸，现象与①相同。为避免 CuCl 对实验的干扰，试剂 A 应选择_____。

【实验 III】另取少量沉淀 B，进行如下实验



c．依据实验 II 和实验 III 判断，沉淀 B 中一定含有的离子有_____。

（3）根据上述实验获得$CuCl_2$溶液与Na_2SO_3溶液反应的结论：_____（至少答出两点）。

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

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.（1）$3d^2 4s^2$

（2） ①. 正四面体 ②. TiF_4 为离子晶体，微粒间存在离子键，熔点较高。$TiCl_4$、$TiBr_4$、TiI_4 均为分子晶体，组成和结构相似，随着相对分子质量增大，分子间作用力增强（范德华力增强），熔点升高

（3） ①. 6 ②. sp^2、sp^3

（4） ①. 8 ②. $\sqrt[3]{\frac{M}{\rho NA}}\times 10^7$

16.（1）$2Cu(CH_3O)Cl+CO=2CuCl+(CH_3O)_2CO$

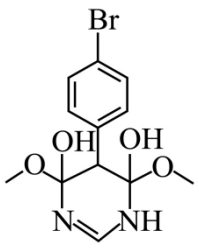
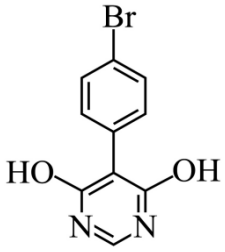
（2） ①. ac ②. 温度低于$140^\circ C$时，随温度升高，反应速率加快，$(CH_3O)_2CO$单位时间产率增大。温度高于$140^\circ C$时，反应达到平衡状态，该反应为放热反应，温度升高，化学平衡向着逆反应方向移动，产率降低

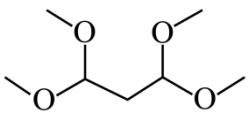
（3） ①. 阴 ②. $2CH_3OH+CO-2e^-=(CH_3O)_2CO+2H^+$

（4）高效分离碳酸二甲酯或水、寻低温高效催化剂、二氧化碳和甲醇循环使用、回收热量用于原料预热（其他合理答案）

17.（1）羧基-COOH

（2）  （3）羰基的吸电子作用使得羰基相连的$C-H$键极性增强，易断裂

（4） ①.  ②. 

（5）  （6）bc

18.（1） ①. CO_3^{2-} 的水解程度大于 NH_4^+ 的水解程度。CO_3^{2-} 水解产生的 $c\left(OH^-\right)$ 大于 NH_4^+ 水解产生的 $c\left(H^+\right)$ ②. > ③. 取少量最后一次洗涤液于试管中，先加足量稀盐酸酸化，再加入 $BaCl_2$ 溶液，若无白色沉淀生成，则证明固体 a 已洗净

（2）53.4% （3）$PbO_2+H_2O_2=PbO+O_2\uparrow+H_2O$

（4）$PbO+2H^+=Pb^{2+}+H_2O$

（5）HBF_4

19.（1）还原性 （2） ①. 生成红色固体 ②. $2Cu^{2+}+SO_3^{2-}+\underline{2Cl^-}+H_2O=\underline{2}CuCl\downarrow+\underline{SO_4^{2-}}+\underline{2H^+}$

③. Cu_2SO_3、Cu_2SO_4 ④. 0.2mol/L $CuSO_4$ 溶液 ⑤. Cu^{2+}、Cu^+、SO_3^{2-}

（3）假设 3 正确，$CuCl_2$ 和 Na_2SO_3 溶液生成橙黄色沉淀（Cu^{2+}、Cu^+、SO_3^{2-} 的共沉物）的反应速率快，生成白色沉淀（CuCl）的限度大