2020 北京丰台高三二模

化　　学

2020.06

本试卷满分共 100 分。考试时间 90 分钟

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　Fe 56

第一部分

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．垃圾分类并回收利用，可以节约自然资源，符合可持续发展的要求。与食用油桶对应的垃圾分类标志是



A　　B　　C　　D

2．关于淀粉和纤维素关系的叙述中不正确的是

A．都是非还原糖　　B．都符合分子式$(C_6H_{10}O_5)_n$

C．互为同分异构体　　D．都是天然高分子化合物

3．化学与生活密切相关。下列说法不正确的是

A．CO_2、NO_2或 SO_2都会导致酸雨的形成

B．疫苗一般应冷藏存放，以避免蛋白质变性

C．泡沫灭火器可用于一般的起火，但不适用于电器起火

D．水中的钢闸门连接电源的负极，可防止钢闸门被腐蚀

4．利用元素周期表的知识，判断下列对于铍及其化合物的性质预测不正确的是

A．原子半径：　Be＞B

B．Be 能与冷水剧烈反应

C．相同条件下，与酸反应，Li 比 Be 容易

D．最高价氧化物对应水化物的碱性： $Ca(OH)_2 > Be(OH)_2$

5．下列解释事实的化学用语正确的是

A．用食醋清洗水垢：$CO_3^{2-} + 2CH_3COOH = 2CH_3COO^- + H_2O + CO_2\uparrow$

B．向碳酸氢铵溶液中加入足量石灰水：$Ca^{2+} + HCO_3^- + OH^- = CaCO_3\downarrow + H_2O$

C．向 Na_2CO_3 溶液中滴入酚酞溶液，溶液变红：$CO_3^{2-} + 2H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + 2OH^-$

D．Na_2O_2 吸收 CO_2 作供氧剂：$2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$

6．黄铁矿（FeS_2）催化氧化的化学方程式为：$2FeS_2 + 7O_2 + 2H_2O \xlongequal{\text{催化剂}\triangle} 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$。已知 N_A 是阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

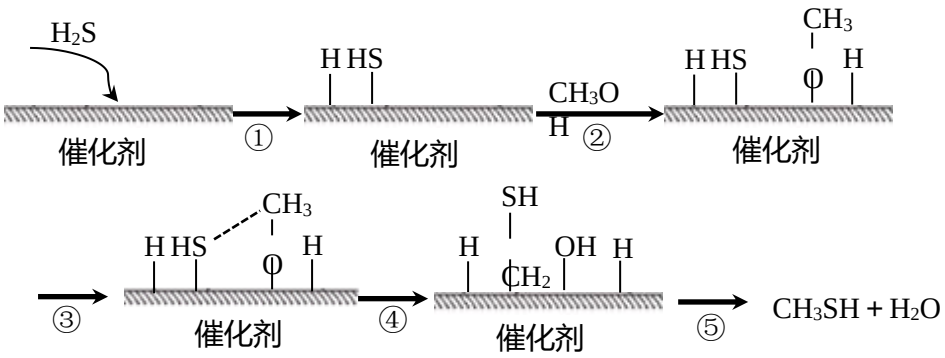
A．$FeSO_4$ 和 H_2SO_4 都是离子化合物，均属于强电解质

B．0.1 mol·L^{-1} $FeSO_4$ 溶液中 Fe^{2+} 离子的浓度为 0.1 mol·L^{-1}

C．$FeSO_4$ 既是被氧化得到的产物，又是被还原得到的产物

D．当转移 2 mol 电子时，消耗氧气的体积（标准状况）约为 22.4 L

7．甲硫醇是一种重要的原料和化工试剂，硫化氢与甲醇合成甲硫醇的催化过程如下。下列说法中不正确的是



A．CH_3SH 中碳元素化合价为 - 2 价

B．过程⑤中，形成了 O—H 键和 C—H 键

C．该催化剂可有效提高反应物的平衡转化率

D．硫化氢与甲醇合成甲硫醇的反应类型为取代反应

8．氨和二氧化碳合成尿素的合成反应分两步进行：

第一步：$2NH_3(l) + CO_2(g) \rightleftharpoons NH_2COONH_4(l)$　　$\triangle H_1 = -100.5\ kJ\cdot mol^{-1}$

第二步：NH_2COONH_4 (l) $\rightleftharpoons$ $CO(NH_2)_2$(s)＋H_2O(l)　　$\triangle H_2$＝＋27.6 kJ·mol^{-1}

下列说法中不正确的是

A．第一步反应随着温度的升高，平衡常数增大

B．1 mol H_2O 和 1 mol NH_3 中含有的质子数相等

C．通入过量的 CO_2 可提高 NH_3 的转化率

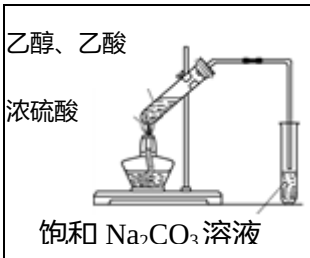
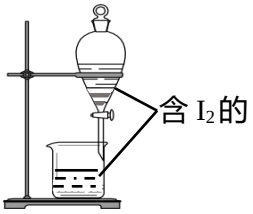
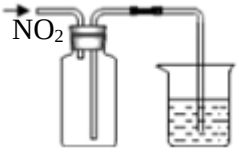
D．合成尿素的总的热化学方程式为：

$2NH_3$(l)＋CO_2(g) $\rightleftharpoons$ $CO(NH_2)_2$(s)＋H_2O(l)　　$\triangle H$＝－72.9 kJ·mol^{-1}

9．下列实验中的颜色变化，与氧化还原反应相关的是

	A	B	C	D
实验	向 $FeCl_3$ 溶液中滴加 KSCN 溶液	将密闭的 NO_2 瓶放入冷水中	将 SO_2 通入含有淀粉的碘水中	向 $Mg(OH)_2$ 沉淀中滴加 $FeCl_3$ 溶液
现象	溶液变为红色	红棕色变浅	蓝色褪去	白色沉淀变为红褐色

10．下列实验操作或装置能达到目的的是

			
A．实验室制取乙酸乙酯	B．苯萃取碘水中 I_2，分出水层后的操作	C．检验 CH_3CH_2Br 消去反应的产物乙烯	D．收集 NO_2 气体

11．已知：$4CO(g)+2NO_2(g) \rightleftharpoons 4CO_2(g)+N_2(g)$　$\Delta H=-1200\ kJ\cdot mol^{-1}$。在 2 L 恒容密闭容器中，按照下表中甲、乙两种方式进行投料，经过一段时间后达到平衡状态，测得甲中 CO 的转化率为 50%。下列说法中正确的是

甲	乙
0.2 mol NO_2	0.1 mol NO_2
0.4 mol CO	0.2 mol CO

A．放热反应，一定能自发进行

B．该温度下，反应的平衡常数为 5

C．达平衡时，NO_2 的浓度：甲＞乙

D．达平衡时，N_2 的体积分数：甲＜乙

12．石油专用管发生 CO_2 腐蚀的主要电化学反应过程包括金属溶解和析氢，最终形成腐蚀产物 $FeCO_3$。下列说法中不正确的是

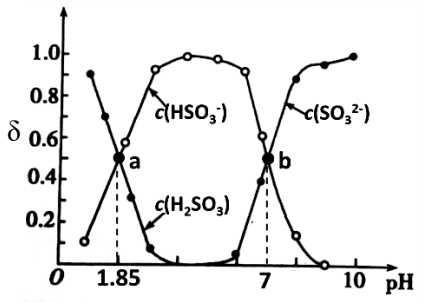
A．金属溶解发生在负极，析氢发生在正极

B．生成腐蚀产物的反应可能有：$Fe^{2+}+HCO_3^-+e^- = FeCO_3+H^+$

C．腐蚀过程总反应的化学方程式为：$CO_2+H_2O+Fe = FeCO_3+H_2$

D．温度、溶液酸碱度、压强等都会影响腐蚀的速率

13．用亚硫酸盐（X）吸收烟气中的 SO_2。已知吸收过程中含硫组分物质的量分数（δ）与溶液 pH 的变化关系如下图所示。下列说法中不正确的是



A．若 X 为 Na_2SO_3，当吸收液 pH＝1.85 时：$c(Na^+)=c(HSO_3^-)+c(H_2SO_3)$

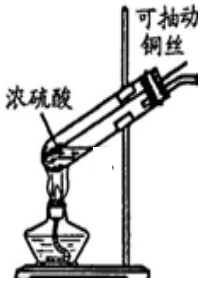
B．若 X 为 Na_2SO_3，当吸收液呈中性时：$2c(SO_3^{2-})+c(HSO_3^-)=c(Na^+)$

C．若 X 为 $(NH_4)_2SO_3$，$(NH_4)_2SO_3$ 溶液呈碱性，说明水解程度：$SO_3^{2-}>NH_4^+$

D．若 X 为 $(NH_4)_2SO_3$，图中 b 点溶液中 $n(HSO_3^-):n(NH_4^+)=1:3$

14. 某小组同学用下图装置进行铜与浓硫酸反应时，发现试管中有黑色物质产生。同学猜测，黑色物质中可能含有 CuO、Cu_2S 和 CuS，针对产生的黑色物质，该小组同学继续进行实验探究，获得数据如下表。下列说法不正确的是

硫酸浓度/ $mol \cdot L^{-1}$	黑色物质出现的温度 / ℃	黑色物质消失的温度 / ℃
15	约150	约236
16	约140	约250
18	约120	不消失



A. 硫酸浓度越大，黑色物质越易出现、越难消失

B. 黑色物质消失过程中有 SO_2、H_2S 生成

C. 硫酸浓度为 16 $mol \cdot L^{-1}$时，先升温至 250℃以上，再将铜丝与浓硫酸接触，可以避免产生黑色物质

D. 取黑色物质洗涤、干燥后，加稀硫酸充分混合，固体质量不变，说明黑色物质中不含 CuO

第二部分

本部分共 5 小题，共 58 分。

15. （8 分）气态亚硝酸（HNO_2或 HONO）是大气中的一种污染物。

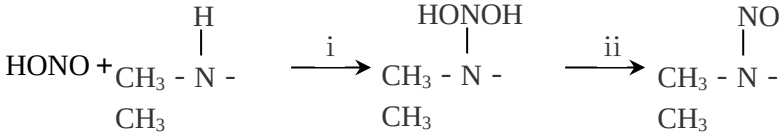
（1）亚硝酸的电离平衡常数 $K_a=6.0\times10^{-6}$，其电离方程式为_____。

（2）亚硝酸分子中各原子最外层电子均达到稳定结构，其电子式为_____。

（3）亚硝酸进入人体可以与二甲胺[$(CH_3)_2NH$]迅速反应生成亚硝酸胺[$(CH_3)_2N-N=O$]，

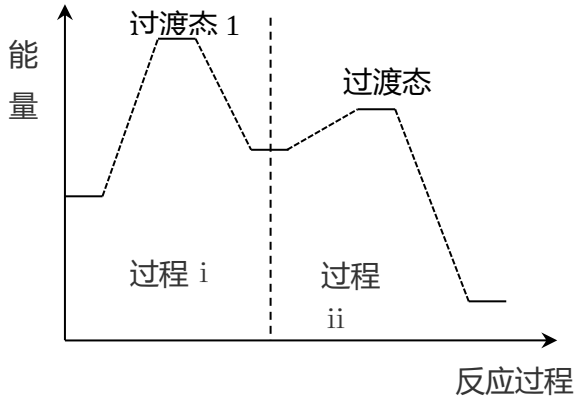
亚硝酸胺是最重要的化学致癌物之一。

① 亚硝酸与二甲胺反应生成亚硝酸胺的一种反应机理如下。



过程 i 和过程 ii 的反应类型分别为：_____、消去反应。

② 上述反应机理的反应过程与能量变化的关系如下图。



亚硝酸与二甲胺反应生成亚硝酸胺的反应 ΔH_____0（填“＞”或“＜”）。反应难度更大的是过程_____（填“ i ”或“ ii ”）。

16. （10 分）高氯酸盐（ClO_4^-）有高稳定性和强氧化性，常作为氧化剂用于工业生产。

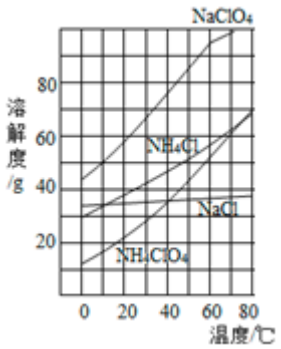
（1）高氯酸盐中氯元素的化合价为_____。

（2）下列叙述中可说明氯元素比硫元素非金属性强的是_____。

① HCl 比 H_2S 稳定　　② $HClO_4$的酸性比 H_2SO_3的强

③ Cl_2可与 Na_2S 发生置换反应

（3）NH_4ClO_4是复合火箭推进剂的重要成分，实验室可通过反应 $NaClO_4+NH_4Cl \xlongequal{80℃} NH_4ClO_4+NaCl$ 制取。相关物质的溶解度曲线如右图。



① 结合溶解度，分析该反应能够发生的原因_____。

② 从反应后热的混合液中获得较多 NH_4ClO_4晶体的实验操作依次为_____、蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、冰水洗涤。

（4）高氯酸盐是一种新型的无机污染物，ClO_4^-的主要危害是与碘离子竞争进入人体甲状腺，影响甲状腺的正常功能。利用电化学催化法，酸性环境中，可将 ClO_4^-还原为 Cl^-，该电极反应式为_____。

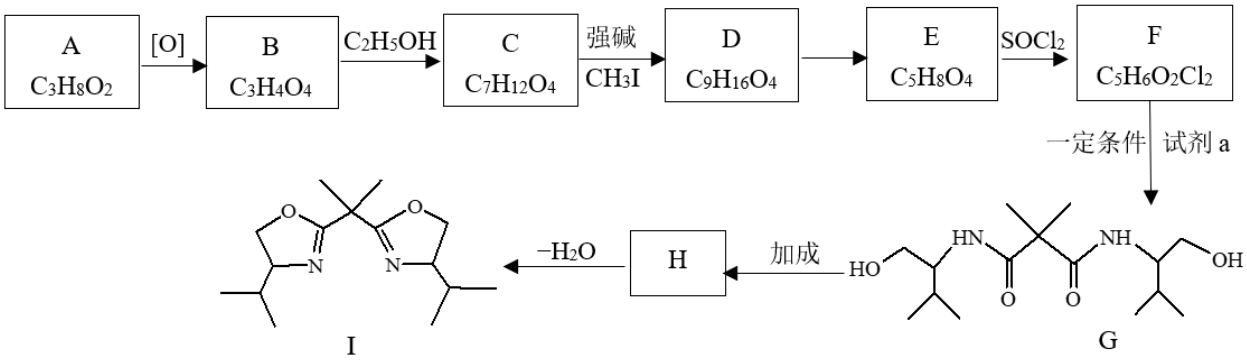
（5）已知，加热时 $Cu(ClO_4)_2$的分解方式有以下两种：

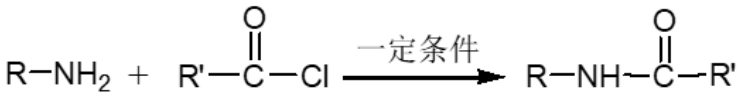
$2Cu(ClO_4)_2 \xlongequal{\Delta} 2CuO+7O_2\uparrow+2Cl_2\uparrow$　　$Cu(ClO_4)_2 \xlongequal{\Delta} CuCl_2+4O_2\uparrow$

取一定质量的 $Cu(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$ 样品，加热至某温度使其完全分解，若测得 $V(O_2)$ ：$V(Cl_2)$ ＝5：1，则分解所得固体产物中 CuO 与 $CuCl_2$的物质的量之比为_____。

17．（15 分）双功能手性催化剂在药物合成中起到重要的作用。其中一种催化剂 I 的

合成路线如下：



已知：

（1）A 可与 Na 反应可生成 H_2，则 A 中的官能团名称是_____。

（2）下列关于 A 的说法中，正确的是_____。

a．与乙醇互为同系物

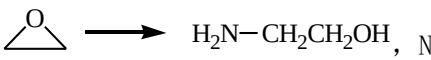
b．与 B 在一定条件下可发生缩聚反应

c．发生消去反应的试剂和条件是：NaOH 的醇溶液、加热

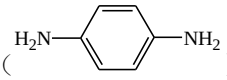
（3）写出 B→C 的化学方程式：_____。

（4）D 的结构简式是_____。

（5）E→F 的反应类型是_____。

（6）已知：

，NH_3 和物质 K 发生反应可以制备试剂 a ，K 的结构简式是_____。

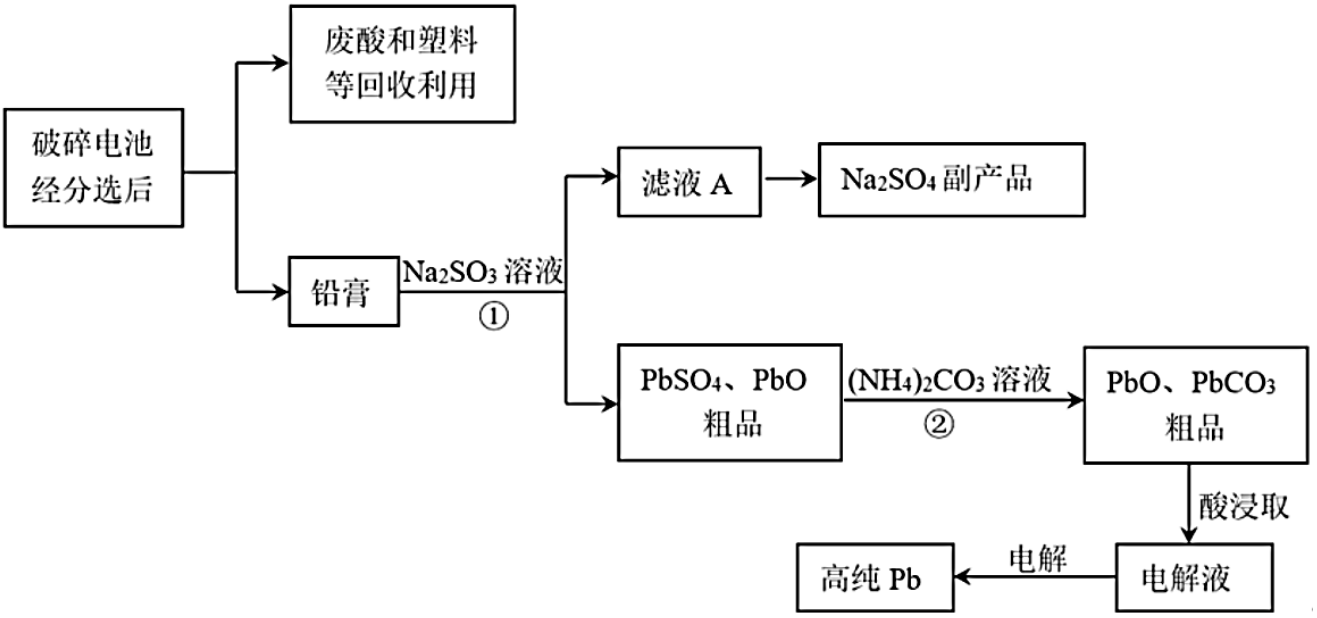
（7）F 与对苯二胺（

）在一定条件下可发生缩聚反应制备尼龙 MXD6 的衍生品，该反应的化学方程式是_____。

（8）H 的结构简式是_____。

18．（11 分）铅蓄电池是最常见的二次电池，以废旧铅蓄电池中的铅膏（主要含 PbO、PbO_2、

$PbSO_4$等）为原料回收铅，对保护环境和发展循环经济意义重大。某工艺流程如下：



（1）已知铅蓄电池总反应：$Pb+PbO_2+2H_2SO_4 \underset{充电}{\overset{放电}{\rightleftharpoons}} SO_4+2H_2O$，充电时，阳极的电极反应式为_____。

（2）过程①体现 Na_2SO_3 的_____性。

（3）由滤液 A 可获得 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ 粗品，检验粗品中 SO_4^{2-} 离子的实验方法是_____。

（4）结合化学用语解释过程②中 $PbSO_4$ 转化为 $PbCO_3$ 的原因_____。

（5）反应温度对过程②转化率（脱硫率）的影响如图 1 所示，实际生产中温度选择在 50℃，若温度过高，脱硫率下降的原因可能是：_____。

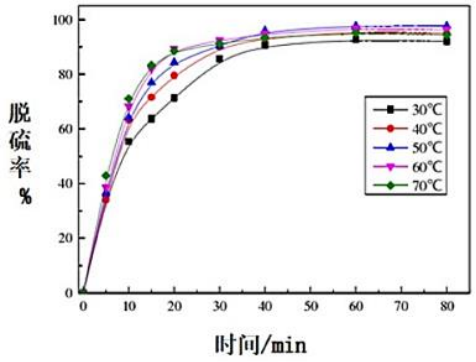


图 1

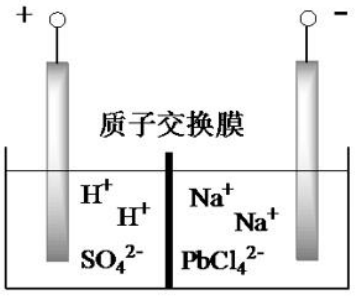


图 2

（6）将 PbO 、$PbCO_3$ 粗品置于一定浓度 HCl 和 NaCl 浸取液中溶解，得到含 Na_2PbCl_4 的电解液，如图 2 电解可得高纯 Pb，同时再生浸取液。请结合化学用语解释浸取液再生的原理_____。

19．（14 分）某小组同学探究 Cu 和 H_2O_2 的反应。

【猜想预测】

猜想 1：Cu 与 H_2O_2 不发生反应；

猜想 2：Cu 与 H_2O_2 可能发生氧化还原反应，H_2O_2 作氧化剂。

【实验探究】

实验 i：向装有 0.5 g Cu 的烧杯中加入 20 mL 30% H_2O_2 溶液，一段时间内无明显现象，10 小时后，溶液中有少量蓝色浑浊，Cu 片表面附着少量蓝色固体。

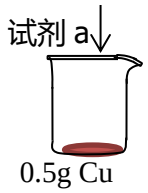
（1）通过该实验证明了猜想 2 成立，写出该反应的化学方程式：_____。

【继续探究】

针对该反应速率较慢，小组同学查阅资料，设计并完成了下列实验。

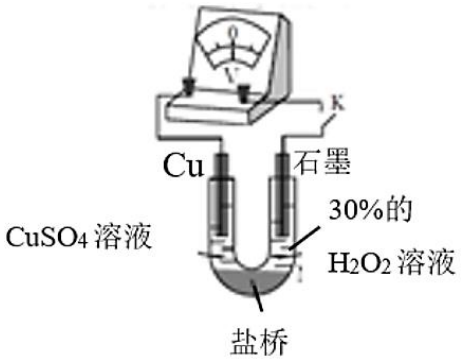
资料：$Cu^{2+} + 4NH_3 \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+}$，$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$为深蓝色；

$Cu(OH)_2$ 可溶于氨水形成深蓝色溶液。

装置	序号	试剂 a	现象
	ii	20 mL 30% H_2O_2 与 4 mL 5 mol/L H_2SO_4 混合液	Cu 表面很快生产少量气泡，溶液逐渐变蓝，产生较多气泡
	iii	20 mL 30% H_2O_2 与 4 mL 5 mol/L 氨水混合液	溶液立即变为深蓝色，产生大量气泡，Cu 表面有少量蓝色不溶物

（2）实验 ii 中：溶液变蓝的原因是_____（用化学用语解释）；经检验产生的气体为氧气，产生氧气的原因是_____。

（3）对比实验 i 和 iii，为探究氨水对 Cu 的还原性或 H_2O_2 氧化性的影响，该同学利用右图装置继续实验。



已知：电压大小反映了物质氧化还原性强弱的差异；

物质氧化性与还原性强弱差异越大，电压越大

a．K 闭合时，电压为 x。

b．向 U 型管右侧溶液中滴加氨水后，电压不变。

c．继续向 U 型管左侧溶液中滴加氨水后，电压增大了 y。

该实验的结论：_____。

利用该方法也可证明酸性增强可提高H_2O_2的氧化性，导致Cu溶解速率加快。

（4）对比实验ii和iii，实验iii中产生氧气速率明显更快，可能的原因是_____。.

（5）实验iii有少量蓝色不溶物，小组同学加入少量NH_4Cl可使其溶解，结合文字和化学用语解释不溶物溶解的原因：_____。

（6）基于以上实验，影响Cu与H_2O_2反应速率的因素有_____。

参考答案

第一部分

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

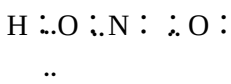
1	2	3	4	5	6	7
A	C	A	B	D	C	C
8	9	10	11	12	13	14
A	C	A	C	B	A	B

第二部分

本部分共 5 小题，共 58 分。

15. （8 分）

（1）$HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + NO_2^-$（2 分）

（2）（2 分）

（3）①加成反应（2 分）　　②＜（1 分）　　过程 i（1 分）

16. （10 分）

（1）+7（2 分）　　（2）①③　（2 分）

（3）①80℃时，氯化钠溶解度小于其他物质（生成物溶解度小于反应物）（1 分）

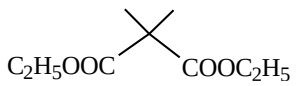
②趁热过滤（1 分）

（4）$ClO_4^- + 8H^+ + 8e^- = Cl^- + 4H_2O$　（2 分）　　（5）8∶3（2 分）

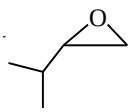
17. （15 分）

（1）羟基　（1 分）　　（2）b（2 分）

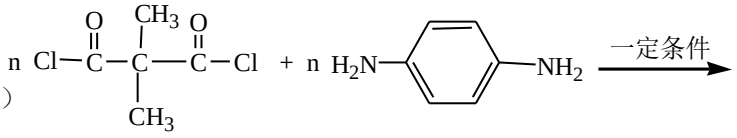
（3）$HOOC—CH_2—COOH + 2C_2H_5OH \xrightarrow[\triangle]{\text{浓硫酸}} C_2H_5OOC—CH_2—COOC_2H_5 + 2H_2O$（2 分）

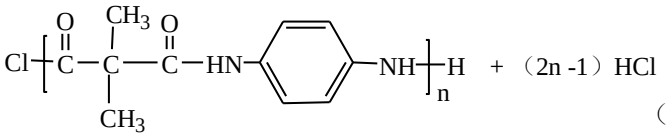
（4）（2 分）

（5）取代（2 分）

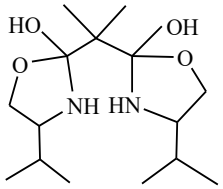


（6）　　（2 分）

（7）



（2 分）

（8）

（2 分）

18.（11 分）

（1）$PbSO_4-2e^-+2H_2O \xlongequal{} PbO_2+4H^++SO_4^{2-}$（2 分）

（2）还原（1 分）

（3）取少量晶体，加足量盐酸，再滴加 $BaCl_2$ 溶液，若产生白色沉淀，则阴离子为 SO_4^{2-}。（2 分）

（4）$PbSO_4+CO_3^{2-} \xlongequal{} PbCO_3+SO_4^{2-}$（2 分）

（5）温度过高，碳酸铵分解（2 分）

（6）阴极 $PbCl_4^{2-}+2e^- \xlongequal{} Pb+4Cl^-$，$H^+$ 离子在电压作用下穿过质子交换膜向阴极室定向移动，形成 HCl 和 NaCl 混合液。（2 分）

19.（14 分）

（1）$Cu+H_2O_2 \xlongequal{} Cu(OH)_2\downarrow$（2 分）

（2）$Cu+H_2O_2+2H^+ \xlongequal{} Cu^{2+}+2H_2O$（2 分）

产生的铜离子催化了过氧化氢分解；或铜离子氧化了过氧化氢（2 分）

（3）加入氨水，提高了 Cu 的还原性（2 分）

（4）$Cu(NH_3)_4^{2+}$ 对 H_2O_2 分解有很好的催化作用（2 分）（aq）

（5）$Cu(OH)_2$（aq）$\rightleftharpoons Cu^{2+}$（aq）＋$2OH^-$（aq），加入少量 NH_4Cl，$NH_3+H_2O \rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$，平衡逆移，使 $c(NH_3)$增大，$Cu^{2+}+4NH_3 \rightleftharpoons Cu(NH_3)_4^{2+}$，使 $c(Cu^{2+})$减小，$Cu(OH)_2$（aq）$\rightleftharpoons Cu^{2+}$（aq）＋$2OH^-$（aq），正移，沉淀溶解，无沉淀。（2 分）

（6）酸碱性、产物微粒的种类（2 分）