2021 北京顺义高三（上）期末

化　　学

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　O 16　Na 23　S 32　Fe 56　Mn 55

第 I 部分　选择题

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.下列生活中常见物质的用途与其还原性有关的是（　　）

A	B	C	D
			
防冻液中的乙二醇	暖宝宝中的铁粉	84 消毒液中的 NaClO	抗酸药中的碳酸氢钠

2.下列表示方法中正确的是（　　）

A. 氡($^{222}_{86}Rn$)质量数为 86

B. H_2O 的电子式：

C.丁烷的球棍模型 

D.碳酸氢钠在水溶液中的电离：$NaHCO_3 \rightleftharpoons Na^+ + HCO_3^-$

3. 下列物质的水溶液常温下 pH 小于 7 的是(　　)

A．NaCl　B．CH_3COONa　C．NH_4Cl　D．$NaHCO_3$

4.下列说法中不正确的是（　　）

A．做完银镜反应的试管可以用浓氨水洗涤

B．$H_2N—CH_2—COOH$ 既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应

C．饱和$(NH_4)_2SO_4$溶液能使溶液中的蛋白质析出，加水后析出的蛋白质又溶解

D．用稀硫酸和锌粒制取 H_2 时，加几滴 $CuSO_4$ 溶液以加快反应速率

5.下列解释事实的方程式不正确的是（　　）

A．用明矾净化水：$Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3$（胶体）$+ 3H^+$

B．氢氧化亚铁暴露于空气中会变色：$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$

C．常温下 0.1 mol·L^{-1}氨水的 pH 约为 11：$NH_3·H_2O$ ═NH_4^+＋OH^-

D．$FeCl_3$溶液刻蚀铜电路板：$2Fe^{3+}$＋Cu═══$2Fe^{2+}$＋Cu^{2+}

6．已知 $_{34}$Se、$_{35}$Br 在周期表中位于同一周期，下列关系中正确的是（　）

A.原子半径: Br>Se　　B.稳定性:H_2Se >HBr

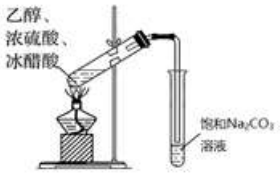
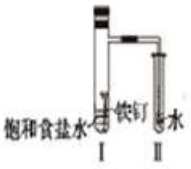
C.还原性:Se^{2-}>Br^-　　D.非金属性: Se>Br

7.我国古代有“银针验毒”的记载，古时候制成的砒霜中含大量的硫化物，银针插入含砒霜的食物中会发生反应：$4Ag+2H_2S+O_2═══2Ag_2S$（黑色）＋$2H_2O$；用过的银针放入盛有饱和氯化钠溶液的铝制容器浸泡可复原，下列说法中不正确的是（　）

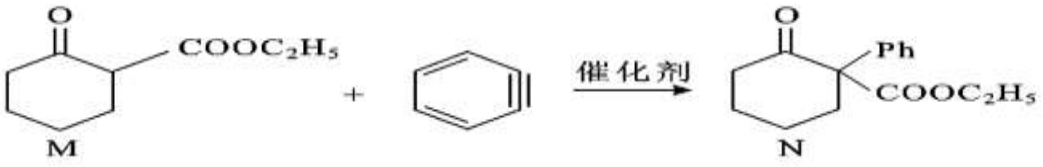
A．反应中 Ag 和 H_2S 均是还原剂　　B.上述原理是通过颜色变化来判断食物是否有毒

C．银针复原用到了原电池反应原理　　D．每生成 1 mol Ag_2S，反应转移 2 mol e^-

8.用下列装置进行相应的实验，不能达到实验目的的是（　）

A	B	C	D
			
实验室制备少量氨气	实验室制备乙酸乙酯	证明铁钉发生了吸氧腐蚀	证明酸性：盐酸>碳酸>硅酸

9. 2020 年 6 月，我国化学家实现了首例基于苯炔的高效不对称催化，为构建手性化合物提供了一种简便的方法，用苯炔和 M 合成手性化合物 N 的方程式如下：



（—Ph 为苯基）

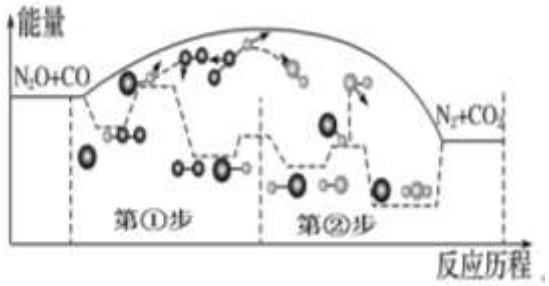
已知：碳原子连接 4 个不同的原子或原子团，这样的碳原子称为“手性碳原子”,含有手性碳原子的物质称为手性化合物。下列说法中正确的是（　）

A．化合物 M 不能发生还原反应　　B．1mol 苯炔最多可以和 4molH_2 反应

C．1 mol N 最多消耗 2 mol NaOH　　D．化合物 N 分子中含有 2 个手性碳原子

10. 研究表明 CO 与 N_2O 在 Fe^+作用下发生反应的能量变化及反应历程如图所示，两步反应分别为：

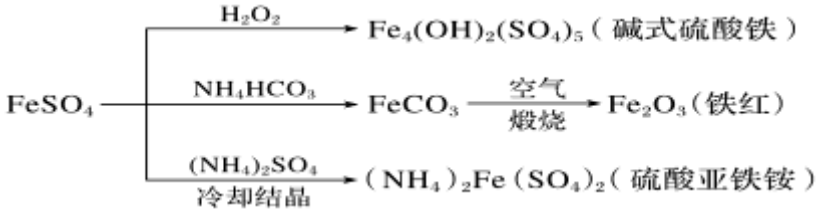
第①步：$N_2O+Fe^+═══N_2+FeO^+$；第②步：$FeO^++CO═══CO_2+Fe^+$。下列说法不正确的是（　）



A.反应①是氧化还原反应　B.反应②是放热反应

C. Fe^+是反应的催化剂　D.上述反应过程中只有极性键的生成

11.硫酸亚铁是一种重要的化工原料，可以制备一系列物质(如图所示)。下列说法不正确的是(　　)



A．制备碱式硫酸铁时，反应温度不宜太高

B．制备 $FeCO_3$ 时发生的离子方程式为：$Fe^{2+}+2HCO_3^-=FeCO_3\downarrow+CO_2\uparrow+H_2O$

C．可用 KSCN 溶液检验 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 是否被氧化

D．常温下 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 在水中的溶解度比在硫酸亚铁溶液中小

12. 700 ℃时，向容积为 2 L 的密闭容器中充入一定量的 CO(g)和 $H_2O(g)$，发生反应

$CO(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g)$，反应过程中测定的部分数据见下表(表中 $t_2>t_1$)：

反应时间/min	n(CO)/mol	$n(H_2O)$/mol
0	1.20	0.60
t_1	0.80	X
t_2	Y	0.20

下列说法中正确的是（　）

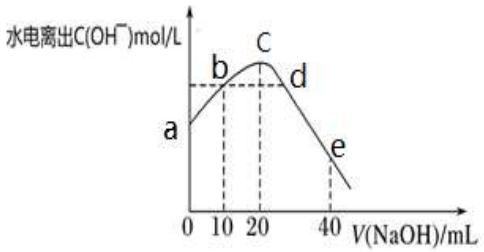
A. 反应在 0～t_1 min 内的平均速率为：$v(CO)=\frac{0.4}{t_1}\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$

B.加压可以加快反应速率，可以增大反应物的转化率

C.700℃时该反应的平衡常数为 1

D.保持其他条件不变，向平衡体系中再通入 0.20 mol $H_2O(g)$和 0.40 mol $H_2(g)$，则 $v_{正}>v_{逆}$

13. 常温下，向 20 mL 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ CH_3COOH 溶液中逐滴加入 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ 的 NaOH 溶液，溶液中水电离的 $c(OH^-)$ 随加入 NaOH 溶液的体积变化如图所示，下列说法正确的是（　）



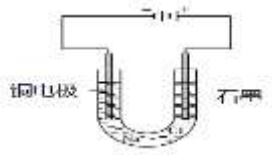
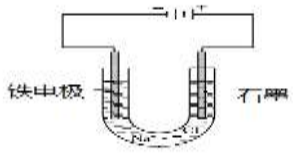
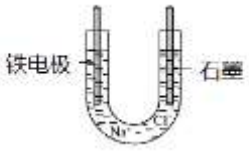
A．b、d 两点溶液的 pH 相同

B．从 a 到 e，水的电离程度一直增大

C．从 a→c 的过程中，溶液的导电能力逐渐增强

D．e 点所示溶液中，$c(Na^+)=2c(CH_3COO^-)+2c(CH_3COOH)=0.1\ mol\cdot L^{-1}$

14.为了探究电极活性对离子放电的影响， 化学小组做了如下实验，实验装置如下（烧杯内的溶液均为饱和食盐水），实验①②都用 1.5V 电压，同时接通电源。

①	②	③
		
两极均产生气泡	两极均产生大量气泡	两极始终没有气泡产生

下列说法中不正确的是（　　）

A.检验实验①阳极产生的气体可以用润湿的淀粉碘化钾试纸

B.铜电极上的电极反应为：$4H_2O—4e^-=O_2\uparrow+4H^+$

C.通过实验①②证明，相同条件下阴极上 H^+离子放电难易程度可能与金属活动性有关

D.实验③是实验②的对比实验，为了排除铁电极与饱和食盐水反应的可能

第 II 部分　非选择题（共 5 道题，共 58 分）

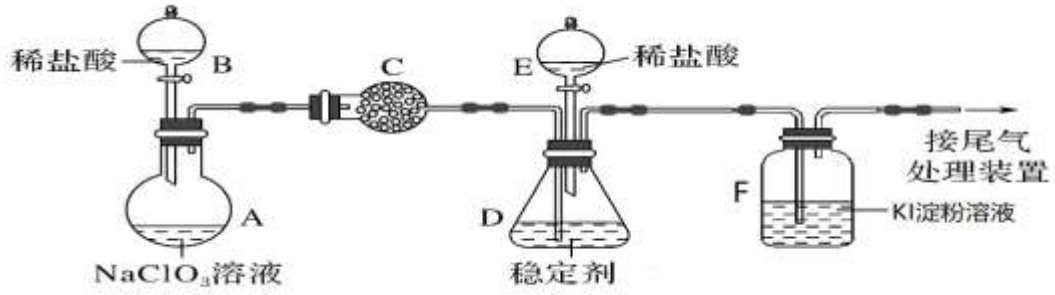
15.（8 分）ClO_2 与 Cl_2 的氧化性相近，在自来水消毒和果蔬保鲜等方面应用广泛。

回答下列问题：

（1）氯气的电子式为

（2）氯气和氢氧化钠溶液制备漂白液的离子方程式为

（3）某兴趣小组通过如下装置(夹持装置略)对 ClO_2 制备、吸收、释放和应用进行了研究。

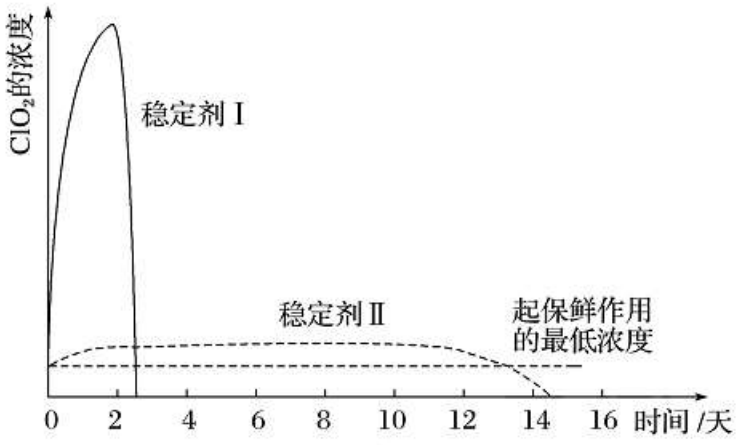


已知：装置 C 中的药品可以吸收氯气

①打开 B 的活塞，A 中发生反应生成 ClO_2，请将化学方程式配平

__$NaClO_3$＋__HCl=== __ClO_2↑＋__Cl_2↑＋__NaCl＋__H_2O。

②已吸收 ClO_2 气体的稳定剂I和稳定剂II，加酸后释放 ClO_2 的浓度随时间的变化如下图所示。若将其用于水果保鲜，你认为效果较好的稳定剂是_____，原因是_____。



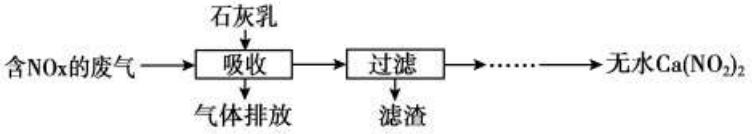
③关闭 B 的活塞，ClO_2 在 D 中被稳定剂完全吸收生成 $NaClO_2$，在酸性条件下 $NaClO_2$ 可发生反应生成 NaCl 并释放出 ClO_2，该反应的离子方程式为_____，

16. （12 分）氮氧化物（NO_x）的任意排放会造成酸雨、光化学烟雾等环境污染问题，有效处理氮氧化物目前已经成为一项重要的研究课题。

（1）请用化学用语解释汽车尾气中 NO 产生的主要原因：_____。

（2）在工业上有多种方法处理氮氧化物（NO_x），方法如下：

I. 碱液吸收法：利用石灰乳吸收氮氧化物（NO_x），既能改善大气，又能获得应用广泛的 $Ca(NO_2)_2$，其部分工艺流程如下：



①上述工艺中采用气～液逆流接触吸收(尾气从吸收塔底进入，石灰乳从吸收塔顶喷淋)，其目的是___。

②生产中溶液需保持弱碱性，在酸性溶液中 $Ca(NO_2)_2$ 会发生分解，产物之一是 NO，其反应的离子方程式为_____。

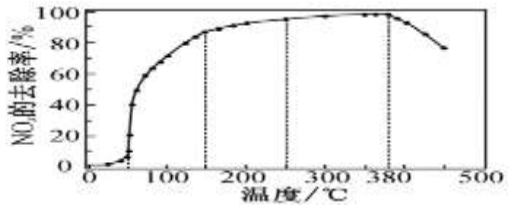
II. 还原剂还原法：新型催化剂 M 能催化氨气与 NO_x 反应生成 N_2。

已知：$4NH_3(g) + 3O_2(g) === 2N_2(g) + 6H_2O(g)\ \ \Delta H = -1530\ kJ\cdot mol^{-1}$

$N_2(g) + O_2(g) === 2NO(g)\ \ \Delta H = +180\ kJ\cdot mol^{-1}$

③写出 NH_3 还原 NO 的热化学方程式：_____。

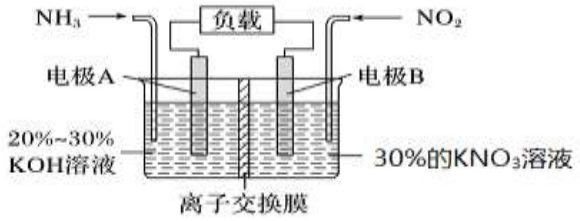
④将一定比例的 O_2、NH_3 和 NO 的混合气体，匀速通入装有催化剂 M 的反应器中反应。相同时间内，NO 的去除率随反应温度的变化曲线如下图所示：



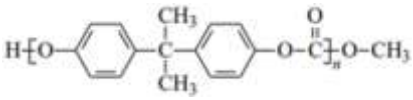
在 50～150℃范围内随着温度的升高，NO 的去除率上升的原因可能是（至少写两点）_____ 。

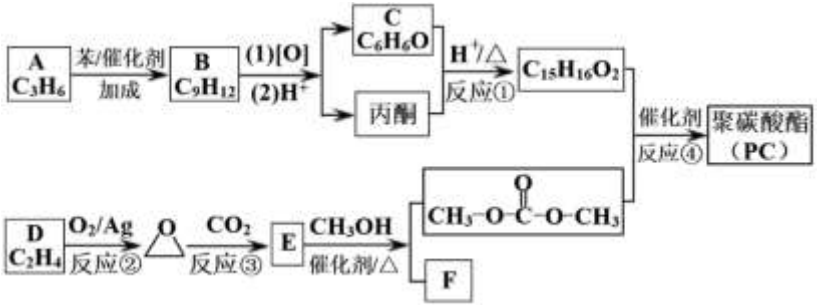
III. 电化学法：

⑤利用反应 $6NO_2+8NH_3=7N_2+12H_2O$ 构成电池的方法，能实现有效消除氮氧化物的排放，减轻环境污染，装置如下图所示



写出电极 B 的电极反应式：

17、（12 分）防火材料聚碳酸酯（PC）的结构简式为：，其合成路线如下：



已知：i、

ii、

（R、R’、R_1、R_2、R_3为烃基）

（1）A 的名称为_____。

（2）B 的结构简式为_____。

（3）C 的溶液和饱和溴水反应的方程式为

（4）反应①的化学方程式为_____。

（5）下列说法不正确的是_____。

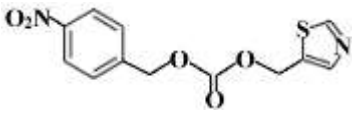
a、分子式为 C_7H_8O，且与 C 互为同系物的同分异构体有 4 种

b、反应②的原子利用率为 100%

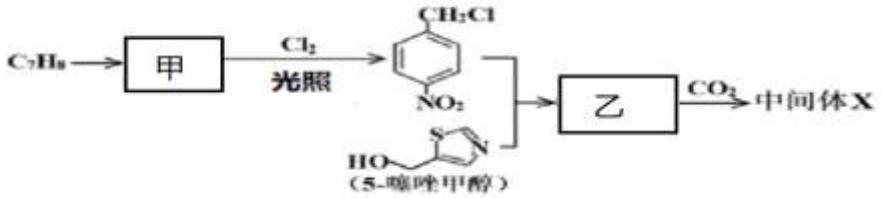
c、反应③为取代反应，生成 E 的结构简式为

（6）反应④的化学方程式为_____。

（7）查阅资料：利托那韦是治疗新冠肺炎的药物，制备该药物需要的一种中间体 X 的结构简式为：

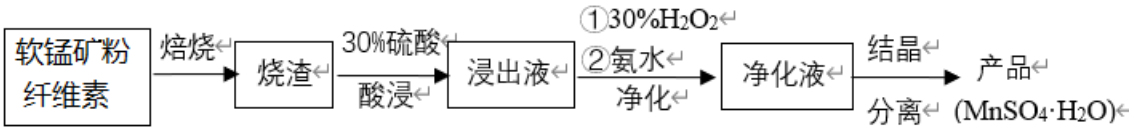
。

结合题中已知信息完成下列合成路线，写出有机物甲和乙的结构简式。



①有机物甲的结构简式为_____ ②有机物乙的结构简式为_____ 。

18.（12 分）用软锰矿（主要成分 MnO_2，含有 SiO_2、Fe_2O_3、Al_2O_3、$MgCO_3$等杂质）制备 $MnSO_4·H_2O$ 的流程如下：



已知：

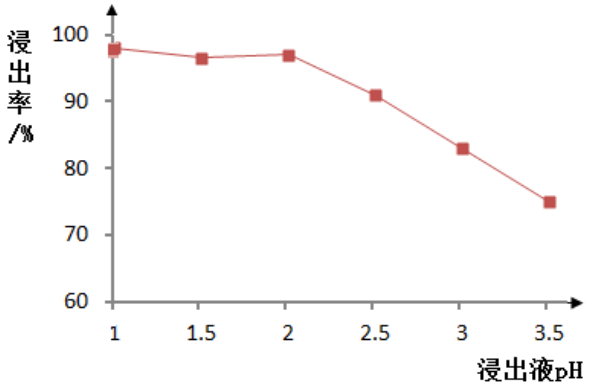
氢氧化物	$Fe(OH)_3$	$Al(OH)_3$	$Fe(OH)_2$	$Mn(OH)_2$	$Mg(OH)_2$
开始沉淀时的 pH	2.3	4.0	7.5	8.8	10.4

沉淀完全时的 pH	4.1	5.2	9.7	10.4	12.4

回答下列问题：

（1）焙烧时，MnO_2 和 Fe_2O_3 在纤维素作用下分别转化为 MnO、Fe_3O_4，则纤维素的作用是____。

（2）酸浸时，浸出液的 pH 与锰的浸出率关系如下图所示：

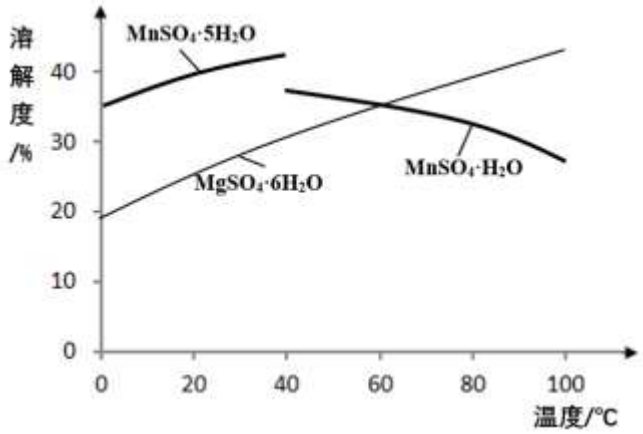


实际生产中，酸浸时控制硫酸的量不宜过多，使 pH 在 2 左右。请结合上图示和制备硫酸锰的流程，说明硫酸的量不宜过多的原因：_____。

（3）净化时，加入 30%H_2O_2 的目的是（用离子方程式表示）_____；

加氨水，调 pH 为 5.5 的目的是_____。

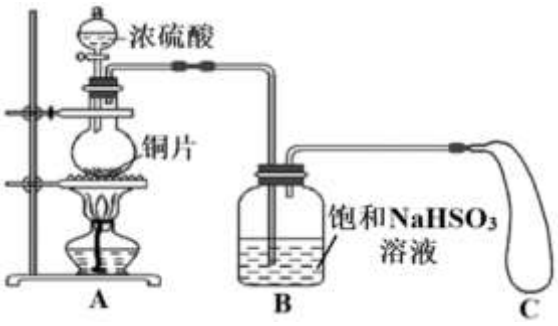
（4）结合 $MgSO_4$ 与 $MnSO_4$ 溶解度曲线，简述“结晶分离”的具体实验操作：_____。



（5）产品 $MnSO_4·H_2O$ 纯度测定：称取 a g 产品，在适宜的条件下用适量 NH_4NO_3 将 Mn^{2+} 氧化为 Mn^{3+}，再用 0.1000 $mol·L^{-1}$（NH_4）$_2Fe(SO_4)_2$ 溶液 b mL 刚好把 Mn^{3+} 转化为 Mn^{2+}。通过计算可知，产品纯度为____(用质量分数表示)。

19.（14 分）某化学小组探究 SO_2 与 KI 溶液的反应。

实验一：用下图所示的装置制备并收集 SO_2



（1）制备 SO_2 的化学方程式_____。

（2）B 的作用为_____。

实验二：探究 SO_2 气体和 KI 溶液的反应

实验	操作	现象
I	用试管取 2ml 1mol·L^{-1}KI 溶液，通入 SO_2	溶液变为浅黄色，将溶液进行离心分离无固体沉积，加入淀粉溶液，不变色
II	用试管取 2ml 1mol·L^{-1}KI 溶液，加入 6 滴 1mol·L^{-1} 的盐酸，通入 SO_2	溶液立即变成深黄色，将溶液进行离心分离有浅黄色固体沉积，溶液黄色变浅，加入淀粉溶液，不变色

资料：在酸性条件下，SO_2 和 KI 溶液反应生成 S 和 I_2。

（3）经检验，II 中的浅黄色固体是 S。

① 在酸性条件下，SO_2 和 KI 溶液反应的离子方程式为_____。

② 针对 II 中加入淀粉溶液不变色，甲同学认为可能是生成的 I_2 又被 SO_2 还原了。为证实自己的假设，甲同学的实验操作为_____。

③ 乙同学认为甲同学的实验不足以证明其假设，他的理由是_____。

④ 丙同学向_____KCl 溶液中加入 6 滴 1 mol·L^{-1} 盐酸，通入 SO_2，无明显实验现象，再加入盐酸酸化的 $BaCl_2$ 溶液，几乎没有白色沉淀。丙同学的实验结论是_____。

（4）实验表明，I^- 是 SO_2 转化的催化剂，写出在 KI 作用下，SO_2 转化的化学方程式为 _____。

（5）对比实验 I 和 II，推测实验 II 比实验 I 快的原因可能是滴入盐酸后造成溶液酸性增强加快了 SO_2 的转化。为证实该推测，可以设计实验证明，实验方案为 _____。

2021 北京顺义高三（上）期末化学

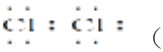
参考答案

第 I 部分 选择题（42 分）

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

第 II 部分 非选择题（共 58 分）

15.（8 分）

（1） （1 分）

（2）$Cl_2+2OH^-=Cl^-+ClO^-+H_2O$（2 分）

（3）①$\underline{2}NaClO_3+\underline{4}HCl=== \underline{2}ClO_2\uparrow+\underline{1}\ Cl_2\uparrow+\underline{2}NaCl+\underline{2}\ H_2O$。（1分）

②稳定剂II（1 分） 稳定剂II可以缓慢释放 ClO_2，能较长时间维持保鲜所需的浓度（1 分）

③$4H^++5ClO_2^-===Cl^-+4ClO_2\uparrow+2H_2O$（2 分）

16（12 分）(1)$N_2+O_2\overset{高温}{=\!=\!=}2NO$ （2 分,写放电条件给 1 分）

(2)①让尾气和石灰乳重复分接触；使尾气中的 NO、NO_2 被充分吸收 （2 分）

②$3NO_2^-+2H^+===NO_3^-+2NO\uparrow+H_2O$ 或 $2NO_2^-+2H^+=NO\uparrow+NO_2\uparrow+H_2O$（2 分）

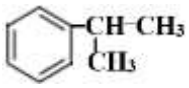
③$4NH_3(g)+6NO(g)=5N_2$（g）$+6H_2O(g)$ ΔH = -2070 kJ·mol^{-1}（分）

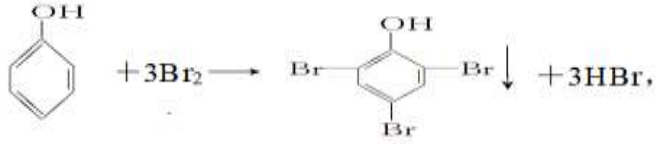
④温度高反应速率快（1 分）；温度高催化剂的活性高（1 分）

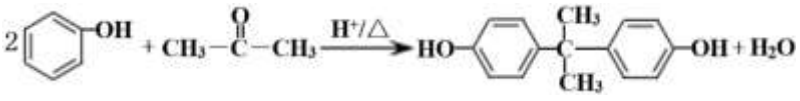
⑤$2NO_2+8e^-+4H_2O=N_2+8OH^-$(2 分)

17.（12 分）

（1）丙烯（1 分，写成 1—丙烯不扣分）

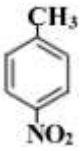
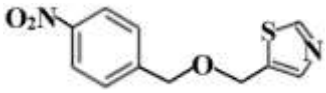
（2） （1 分）

（3） (2 分)

（4） （2 分）

（5）AC（2 分，选对 1 个得 1 分，有错 0 分）

（6）（2 分）

（7）物质甲： (1 分)　　物质乙：（1 分）

18.（12 分）（1）还原剂或将 MnO_2 和 Fe_2O_3 还原（2 分）

（2）即使再多加硫酸，锰的浸出率增加也不明显（1 分）；

加过多的硫酸会导致后续消耗更多的氨水。（1 分）

（3）$H_2O_2+2Fe^{2+}+2H^+=2Fe^{3+}+2H_2O$；（2 分）

使 Fe^{3+}、Al^{3+}转化为 $Fe(OH)_3$、$Al(OH)_3$ 沉淀而除去，不会使 Mn^{2+}沉淀。（2 分）

（4）将净化液在 100℃下蒸发结晶、趁热过滤．（2 分）

（5）0.0169b/a（2 分）

19.（14 分）（1）$Cu+2H_2SO_4(浓)\xlongequal{\triangle}CuSO_4+SO_2\uparrow+2H_2O$。（2 分，不写条件扣 1 分）

（2）除去硫酸蒸汽（1 分）

（3）① $SO_2+4I^-+4H^+ == 2I_2+S+2H_2O$（1 分）

②取反应后的溶液，加入盐酸酸化，再加氯化钡溶液，观察看是否有沉淀生成（1 分）

③ 空气中的 O_2 也能将 SO_2 氧化为 SO_4^{2-}（1 分）

④ 2ml 1mol·L^{-1}（1 分） O_2 不是 SO_2 氧化为 SO_4^{2-}的主要原因（1 分）

（4） $3SO_2+2H_2O \xlongequal{KI} 4H^++2SO_4^{2-}+S$（2 分）

（5）向 2 mL 1 mol·L^{-1} KI 溶液中加入 6 滴 1 mol·L^{-1} KCl 溶液后，再通入 SO_2 气体，观察现象（2 分）