2021 北京丰台高三（上）期末

化　　学

2021. 01

考生须知	1. 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、年级、班级、姓名、准考证号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的准考证号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。 2. 本次考试所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。 3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试卷、草稿纸上答题无效。 4. 本试卷满分共 100 分，作答时长 90 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　O 16　Na 23　Mg 24　S 32　Cl 35.5　Mn 55　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．中华民族有着光辉灿烂的历史和文化。下列说法不正确的是

A．战国·曾侯乙编钟属于青铜制品，青铜是一种合金

B．秦朝·兵马俑用陶土烧制而成，属于合成高分子材料

C．宋·王希孟《千里江山图》所用纸张为宣纸，其主要成分是纤维素

D．宋·沈子藩《梅鹊图》所用缂丝中含有的桑蚕丝，其主要成分为蛋白质

2．下列化工生产过程中，未涉及氧化还原反应的是

A．海带提碘　　B．氯碱工业　　C．海水提溴　　D．侯氏制碱

3．下列方程式与所给事实不相符的是

A．用小苏打治疗胃酸过多：$HCO_3^- + H^+ = CO_2\uparrow + H_2O$

B．用 $FeCl_3$ 溶液腐蚀印刷电路板：$2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$

C．铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨：$2Al + Fe_2O_3 \xlongequal{\text{高温}} Al_2O_3 + 2Fe$

D．向沸水中滴加 $FeCl_3$ 溶液制 $Fe(OH)_3$ 胶体：$Fe^{3+} + 3H_2O = Fe(OH)_3\downarrow + 3H^+$

4．下列说法不正确的是

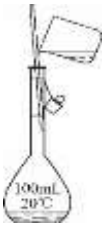
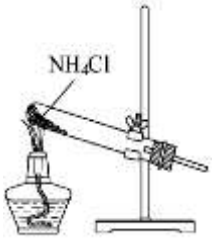
A．淀粉和纤维素水解的最终产物均为葡萄糖

B．植物油中含不饱和脂肪酸酯，能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色

C．α-氨基丙酸与 α-氨基苯丙酸混合物脱水可生成 2 种二肽

D．在鸡蛋清溶液中加入饱和 Na_2SO_4 溶液时，会使蛋白质析出

5．用下列仪器或装置进行相应实验，不能达到实验目的的是

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>A．除去 SO_2 中的少量 HCl</td>
<td>B．配制一定物质的量浓度的氯化钠溶液</td>
<td>C．检验溴乙烷消去产物中的乙烯</td>
<td>D．制取氨气</td>
</tr>
</table>

6．短周期元素 W、X、Y 和 Z 在元素周期表中的相对位置如表所示，这四种元素原子的最外层电子数之和为 21。下列关系正确的是

		W	X	
Y				Z

A．氢化物沸点：W＞X　　B．简单离子的半径：Y＜X

C．化合物熔点：Y_2X_3＜YZ_3　　D．氧化物对应水化物的酸性：Y＞W

7．能证明乙酸是弱酸的实验事实是

A．CH_3COOH 溶液与 Zn 反应放出 H_2

B．CH_3COOH 溶液与 Na_2CO_3 溶液反应生成 CO_2

C．0.1 mol/L CH_3COONa 溶液的 pH 大于 7

D．0.1 mol/L CH_3COOH 溶液可使紫色石蕊试液变红

8．下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是

A．SO_2 具有氧化性，可用于漂白纸浆

B．碱金属元素发生焰色反应，可用于制造烟花

C．NH_4HCO_3 受热易分解，可用作氮肥

D．$Fe_2(SO_4)_3$ 易溶于水，可用作净水剂

9．设 N_A 为阿伏加德罗常数。下列有关叙述正确的是

A．14 g 乙烯和丙烯混合气体中的氢原子数为 2 N_A

B．2.4 g 镁在足量的氧气中燃烧，转移电子数为 0.1 N_A

C．1 mol N_2 与 4 mol H_2 反应生成的 NH_3 分子数为 2 N_A

D．0.1 L 0.5 mol/L CH_3COOH 溶液中含有的 H^+ 个数为 0.05 N_A

10．用铜片、银片、$Cu(NO_3)_2$ 溶液、$AgNO_3$ 溶液、导线和盐桥（装有琼脂-KNO_3 的 U 型管）构成一个原电池。以下有关该原电池的叙述正确的是

①在外电路中，电流由铜电极流向银电极

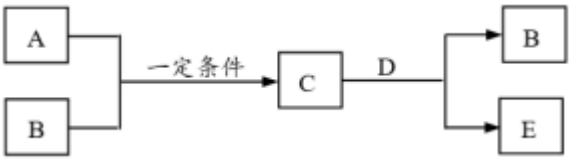
②正极反应为：$Ag^+ + e^- = Ag$

③实验过程中取出盐桥，原电池仍继续工作

④将铜片浸入 $AgNO_3$ 溶液中发生的化学反应与该原电池反应相同

A．①②　　B．②④　　C．③④　　D．②③

11．A、B、C、D、E 是中学化学中的常见物质，A、B 是短周期元素组成的单质。其转化关系如下：



若 C 是能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体，D 是黄绿色气体。下列说法正确的是

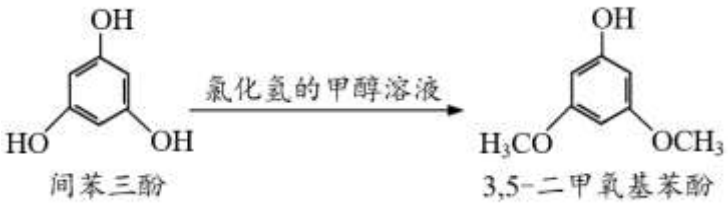
A．E 物质可能是氯化铵

B．C、D 均极易溶于水

C．组成 A 的元素在周期表中位于第 2 周期第 VA 族

D．反应中 D 得到 1.2 mol 电子时，在标准状况下生成 B 气体 2.24 L

12．甲醇可用于合成重要的有机合成中间体 3,5-二甲氧基苯酚。



反应结束后，先分离出甲醇，再加入乙醚，将获得的有机层（含少量氯化氢）进行洗涤，然后分离提纯得到产物。有关物质的部分物理性质如下：

物质	沸点/℃	熔点/℃	溶解性
甲醇	64.7	－97.8	易溶于水
3,5-二甲氧基苯酚	172~175	33~36	易溶于甲醇、乙醚，微溶于水

下列说法不正确的是

A．该反应属于取代反应

B．分离出甲醇的操作是蒸馏

C．间苯三酚与 3,5-二甲氧基苯酚互为同系物

D．洗涤时，可用 $NaHCO_3$ 溶液除去有机层中的氯化氢

13．在一固定容积的密闭容器中，充入 2 mol CO_2 和 1 mol H_2 发生如下化学反应：$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$，其化学平衡常数（$K$）与温度（$T$）的关系如下表：

T/℃	700	800	830	1 000	1 200
K	0.6	0.9	1.0	1.7	2.6

关于该反应的说法不正确的是

A．$\Delta H > 0$

B．830℃时反应达到平衡，CO_2 气体的转化率为 33.3%

C．1000℃，当 $c(CO_2)\cdot c(H_2)=c(CO)\cdot c(H_2O)$ 时，该反应向正反应方向进行

D．其他条件不变，降低温度，反应达到新平衡前：$v_{逆}<v_{正}$

14．某小组在验证反应“$Fe+2Ag^+ = Fe^{2+}+2Ag$”的实验中检测到 Fe^{3+}，实验过程如下：

向硝酸酸化的 0.05 mol/L 硝酸银溶液（pH≈2）中加入过量铁粉，搅拌后静置，烧杯底部有黑色固体，溶液呈黄色。取上层清液，滴加 KSCN 溶液，溶液变红，同时发现有白色沉淀产生，且溶液颜色深浅、沉淀量多少与取样时间有关，对比实验记录如下：

序号	取样时间/min	现象
i	3	产生大量白色沉淀；溶液呈红色
ii	30	产生白色沉淀；较 3min 时量少；溶液红色较 3min 时加深
iii	120	产生白色沉淀；较 30min 时量少；溶液红色较 30min 时变浅

（资料：Ag^+ 与 SCN^- 生成白色沉淀 AgSCN）

依据上述实验现象，不能得出的结论是

A．上层清液中滴加 KSCN 溶液，溶液变红，说明溶液中含有 Fe^{3+}

B．上层清液中滴加 KSCN 溶液，产生白色沉淀，说明溶液中含有 Ag^+

C．Fe^{3+} 产生的原因是由于酸性溶液中的 NO_3 具有氧化性

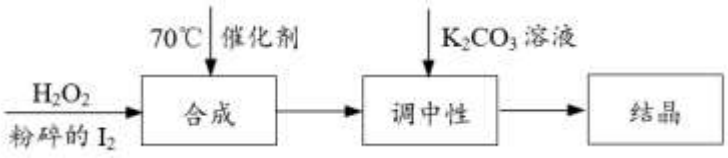
D．30 min 时“白色沉淀量减少，溶液红色加深”的原因可能是：$Fe^{2+} + Ag^+ === Fe^{3+} + Ag$

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15．碘酸钾是一种重要的无机物，可用作食盐中的加碘剂。其制备方法如下：

I．过氧化氢氧化法



（1）合成步骤中加快化学反应速率的措施是____。

（2）合成步骤中的化学方程式为____。

（3）当合成温度高于 70℃，碘酸钾产率会降低，请写出可能的两种原因____。

II．氯酸钾氧化法

（4）在稀硝酸介质中，用氯酸钾氧化碘单质，然后用氢氧化钾中和碘酸氢钾[$KH(IO_3)_2$]，补全反应的化学方程式：

$$6I_2+\square KClO_3+\square H_2O=6KH(IO_3)_2+\square KCl+3Cl_2,$$

$KH(IO_3)_2 + KOH = 2KIO_3 + H_2O$。

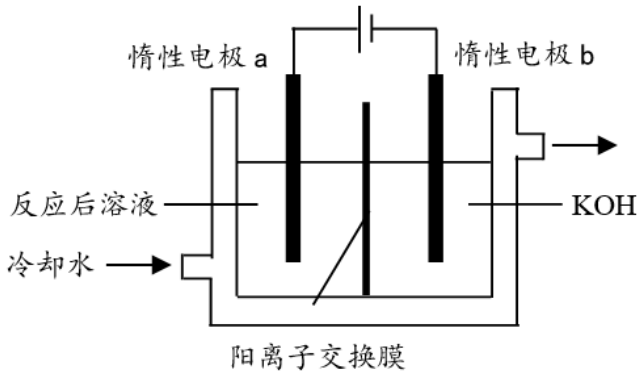
（5）相对于氯酸钾氧化法，过氧化氢氧化法的优点是____。

III．电解法

（6）先将一定量的 I_2 溶于过量的 KOH 溶液，发生反应：

$3I_2 + 6KOH = 5KI + KIO_3 + 3H_2O$

将反应后溶液加入阳极区，制备纯度较高的碘酸钾。写出阳极的电极反应式____。



16．零价纳米铁在环境修复中具有广泛应用，可用来处理地下水中的铼酸根离子（ReO_4^-）。

资料：零价纳米铁胶粒表面带正电，采用物理吸附和还原的共同作用，可将 ReO_4^- 固定，防止其随地下水的运动而迁移。

（1）利用无机炭作为还原剂，在高温下通过氧化还原反应来制备零价纳米铁，涉及的反应有：

$6Fe_2O_3(s) + C(s) = 4Fe_3O_4(s) + CO_2(g)$ $\Delta H = +a$ kJ/mol

$Fe_3O_4(s) + 2C(s) = 3Fe(s) + 2CO_2(g)$ $\Delta H = +b$ kJ/mol

写出无机炭还原氧化铁制备纳米铁的热化学方程式____。

（2）液相还原法也可用来制备零价纳米铁。

将 50 mL KBH_4（B 元素的化合价为+3）水溶液添加到 50 mL $FeSO_4$ 水溶液中，搅拌数秒钟，溶液变黑时停止搅拌，用磁铁分离沉淀，先用蒸馏水充分洗涤，再用无水乙醇洗涤 3 次，氮气保护下烘干，即得所需纳米铁。反应原理为：

$Fe^{2+} + 2BH_4^- + 6H_2O = Fe + 2B(OH)_3 + 7H_2$

①氮气作用下烘干的目的是____。

②每生成 1 mol Fe，转移电子数为____。

（3）零价纳米铁具有很强的还原能力。某酸性样品溶液中含有 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Cl^-、ReO_4^-等离子。在酸性环境下，用零价纳米铁可将该样品溶液中的 ReO_4^-还原成固态的 ReO_2 而除去，自身转化成 Fe^{3+}。

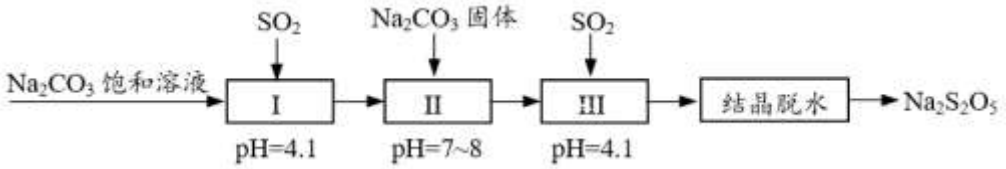
①写出反应的离子方程式____。

②反应后样品溶液中阴离子浓度降低，而阳离子浓度几乎无变化，可能的原因是____。

③研究表明 pH 过高或过低会使 ReO_4^-的去除率降低，可能的原因分别是____。

17．焦亚硫酸钠（$Na_2S_2O_5$）为白色或黄色结晶粉末或小结晶，带有强烈的 SO_2 气味，与强酸接触则放出 SO_2。在医药、橡胶、印染、食品、含铬污水处理等方面应用广泛。

（1）利用烟道气中的 SO_2 生产 $Na_2S_2O_5$ 的工艺为：



资料：当 $NaHSO_3$ 溶液过饱和后静置，会结晶析出焦亚硫酸钠晶体。

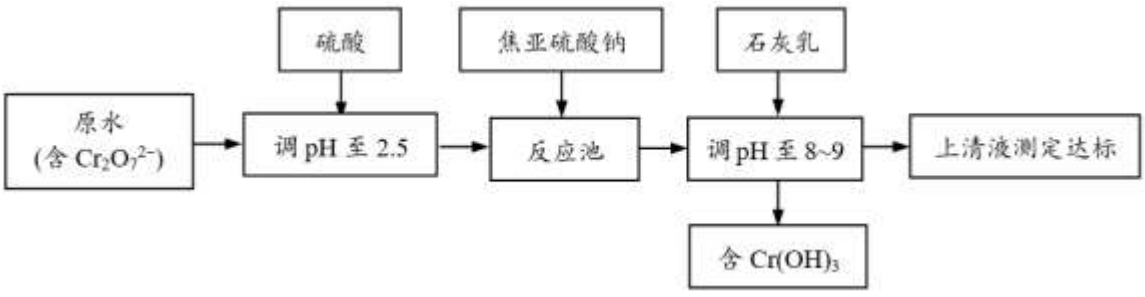
①焦亚硫酸钠中硫元素的化合价为____。

②写出I中发生反应的离子方程式____。

③工艺中加入 Na_2CO_3 固体，并再次充入 SO_2 的目的是____。

（2）研究表明，焦亚硫酸钠处理含铬(VI)废水较其他方法效果好，处理费用低。

其工艺流程如下：



①反应池中发生反应的离子方程式____。

②$Cr_2O_7^{2-}$在酸性条件下氧化性强，在实际工业中 pH 过低，则需要的焦亚硫酸钠的量比理论值高出许多，结合化学用语解释可能的原因是____。

（3）葡萄酒中常常会加入 $Na_2S_2O_5$ 做抗氧化剂，中华人民共和国国家标准（G112760-2011）规定葡萄酒中抗氧化剂的残留量（以游离 SO_2 计算）不能超过 0.25 g/L。在测定某葡萄酒中 $Na_2S_2O_5$ 残留量时，取 50.00 mL 葡萄酒样品，并用 0.0100 mol/L 的碘标准液（含淀粉）滴定至终点，消耗 10.00 mL。

①滴定反应的离子方程式为____。

②判断达到滴定终点的现象为____。

③该葡萄酒中 $Na_2S_2O_5$ 的残留量为____ g/L（以 SO_2 计）。

18．为进一步研究过氧化钠与水的反应，某活动小组进行了如下探究。

（1）把一定量水滴入盛有少量过氧化钠固体的试管中，反应的化学方程式为___。

（2）向反应后的溶液中滴入酚酞，一段时间后，发现溶液颜色逐渐变浅，最后颜色消失。为探究原因，进行实验 1（环境温度为 30℃）结果如下：

NaOH 溶液浓度/（mol/L）	10.0	2.0	1.0	0.10	0.010
滴入酚酞时现象	深紫红色	深红色	深红色	深红色	深红色
溶液变为浅红色时间	2~3s	26~30s	54~60s	6~7min	45min 内稳定不变
溶液完全褪色时间	7~8s	50~54s 几乎无色	100~110s 几乎无色	20min 后仍为浅红色	2h 后略变浅
最终溶液是否褪色	褪色	褪色	褪色	不褪色	不褪色

结合表中数据，判断下列说法正确的是____。（填字母）

a. 其他条件相同时，NaOH 溶液浓度越大褪色越快

b. 溶液褪色可能是 NaOH 溶液浓度过大导致的

c. 当 NaOH 溶液浓度大于或等于 1.0 mol/L 时，对溶液颜色变化有明显影响

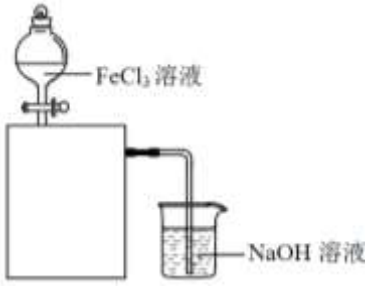
（3）中间产物 H_2O_2 也可能会对溶液颜色的变化产生影响。

①假设 1：受 H_2O_2 自身氧化性的影响。

为验证假设，设计实验方案：____。实验表明，随 H_2O_2 浓度的增大，溶液颜色变化更快。

②假设 2：____。

为验证假设，设计了实验 2，请补全实验装置。



实验 2 结果如下：

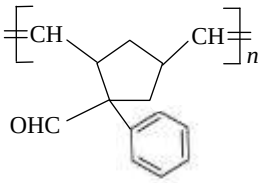
NaOH 溶液浓度/（mol/L）	滴入酚酞时现象	溶液完全褪色时间
2.0	深红色	约 50s
1.0	深红色	约 1min50s

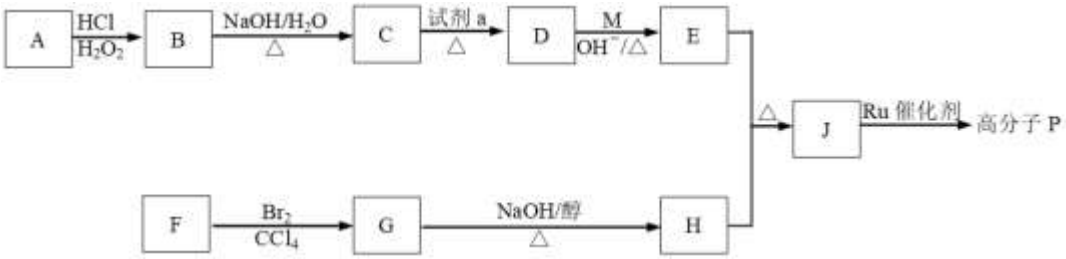
对比实验 1，表中数据说明____。

（4）若准确称取 Na_2O_2 的质量为 1.56 g，加入一定体积的水后得到 20 mL 溶液，则所得 NaOH 溶液的物质的量浓度为____。

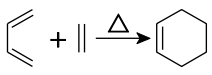
（5）实验过程中，需待 Na_2O_2 固体完全溶解后再加入酚酞，原因是____。

综上所述，Na_2O_2 与水反应过程复杂，滴入酚酞时溶液颜色变化受多因素影响。

19．功能高分子 P（）的合成路线如下：



i. $R_1CHO + R_2CH_2CHO \xrightarrow[\triangle]{OH^-} R_1CH{=}\underset{\displaystyle R_2}{\underset{|}{C}}CHO + H_2O$

ii. 

iii. $R_1CH{=}CHR_2 + R_3CH{=}CHR_4 \xrightarrow{\text{Ru 催化剂}} R_1CH{=}CHR_4 + R_3CH{=}CHR_2$

（1）A 属于芳香烃，分子式是 C_8H_8。A 的名称是____。

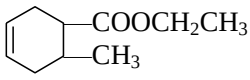
（2）C→D 所需的试剂 a 是____。

（3）F→G 的反应类型是____。

（4）E 的分子式是 C_9H_8O，D→E 的化学方程式是____。

（5）H 是五元环状化合物，分子式为 C_5H_6，G→H 的化学方程式是____。

（6）写出 J 的结构简式____。

（7）参照上述信息，写出以乙醇和 1,3-丁二烯为原料（其他无机试剂任选），制备

的合成路线：____。

（如：A $\xrightarrow[\text{条件 1}]{\text{试剂 a}}$ B $\xrightarrow[\text{条件 2}]{\text{试剂 b}}$ …… 用结构简式表示有机化合物）

（考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效）

2021 北京丰台高三（上）期末化学

参考答案

说明：考生答案如与本答案不同，若答得合理，可酌情给分，但不得超过原题所规定的分数。

第一部分 选择题（共 42 分）

（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分）

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

第二部分 非选择题（共 58 分）

15.（11 分）

（1）粉碎、70℃、催化剂（2 分）

（2）$I_2 + 5H_2O_2 \xlongequal[70℃]{催化剂} 2HIO_3 + 4H_2O$（2 分）

（3）双氧水分解、碘单质升华、催化剂活性降低（2 分）

（4）$6I_2 + 11KClO_3 + 3H_2O \xlongequal{} 6KH(IO_3)_2 + 5KCl + 3Cl_2\uparrow$（2 分）

（5）产物无污染（1 分）

（6）$I^- - 6e^- + 6OH^- \xlongequal{} IO_3^- + 3H_2O$（2 分）

16.（10 分）

（1）$6Fe_2O_3(s) + 9C(s) \xlongequal{} 12Fe(s) + 9CO_2(g)\ \ \Delta H = +(a+4b)kJ/mol$（2 分）

（2）①防止 Fe 受热时氧化（1 分）

②$8N_A$（2 分）

（3）①$4H^+ + Fe + ReO_4^- \xlongequal{} Fe^{3+} + ReO_2 + 2H_2O$（2 分）

②零价纳米铁胶粒表面带正电，吸附阴离子（1 分）

③pH 过低，发生反应 $Fe + 2H^+ \xlongequal{} Fe^{2+} + H_2$；pH 过高，生成氢氧化铁包裹在纳米铁表面，降低接触面积，抑制了反应的快速进行（2 分）

17.（12 分）

（1）①+4（1 分）

②$H_2O + CO_3^{2-} + 2SO_2 \xlongequal{} CO_2 + 2HSO_3^-$（2 分）

③增大 $NaHSO_3$ 的浓度，使溶液达到过饱和状态（1 分）

（2）①$3S_2O_5^{2-}+2Cr_2O_7^{2-}+10H^+===6SO_4^{2-}+4Cr^{3+}+5H_2O$（2 分）

②pH 过低，发生反应：$2H^++S_2O_5^{2-}===H_2O+2SO_2\uparrow$，$SO_2$ 不断逸出，所以需要更多的 $S_2O_5^{2-}$（2 分）

（3）①$3H_2O+S_2O_5^{2-}+2I_2===4I^-+2SO_4^{2-}+6H^+$（2 分）

②滴入最后一滴碘标准液后，半分钟内蓝色不消失（1 分）

③0.128（1 分）

18．（12 分）

（1）$2Na_2O_2+2H_2O===4NaOH+O_2\uparrow$（2 分）

（2）abc（2 分）

（3）①取等体积的 0.010mol/L 的 NaOH 溶液分置于 3 个小烧杯中，分别滴加 2d 酚酞试液，然后同时加入 3 种不同浓度的 H_2O_2 溶液（2 分）

②H_2O_2 分解产生的 O_2 的影响（1 分）



（2 分）

中间产物 H_2O_2 分解产生的 O_2 对滴入酚酞溶液时颜色变化几乎没有影响（1 分）

（4）2mol/L（1 分）

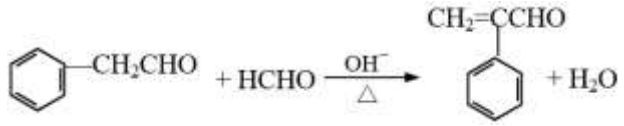
（5）排除因 Na_2O_2 剩余时其氧化性对实验造成干扰（1 分）

19.（13 分）

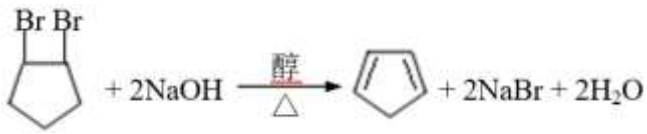
（1）苯乙烯（1 分）

（2）氧气、铜或银（2 分）

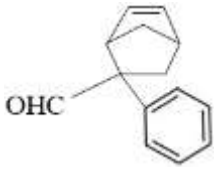
（3）加成反应（1 分）

（4）

（2 分）

（5）

（2 分）

（6）

（2 分）

（7） $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\triangle]{O_2/Cu} CH_3CHO \xrightarrow[\triangle]{OH^-} CH_3CH=CHCHO \xrightarrow[\triangle]{O_2/催化剂} CH_3CH=CHCOOH$ （3分）

$CH_3CH_2OH \xrightarrow[浓\ H_2SO_4/\triangle]{} CH_3CH=CHCOOCH_2CH_3 \xrightarrow[\triangle]{}$ 