2013 北京东城高三二模

化　　学

一、选择题（共 7 小题，每小题 3 分，满分 21 分）

1.（3 分）下列说法不正确的是（　　）

A．小苏打可用作抗酸药

B．氮的氧化物属于大气污染物

C．废玻璃属于可回收再利用资源

D．生铁不需特殊处理就有很强的抗腐蚀能力

2.（3 分）下列叙述正确的是（　　）

A．用湿润的 pH 试纸测溶液的 pH

B．用蒸馏法可将海水淡化为可饮用水

C．常温下浓硫酸不能盛放在铝制容器中

D．配制溶液时仰视容量瓶刻度线定容会使溶液浓度偏高

3.（3 分）解释下列事实的方程式不正确的是（　　）

A．用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙：$Ca^{2+}+CO_3^{2-}=CaCO_3\downarrow$

B．硫酸型酸雨放置一段时间溶液的 pH 下降：$2H_2SO_3+O_2=2H_2SO_4$

C．向硅酸钠溶液中滴入稀盐酸得到胶体：$Na_2SiO_3+2HCl=H_2SiO_3$（胶体）$+2NaCl$

D．用石墨电极电解 $AlCl_3$ 溶液阴极附近生成沉淀：$2Al^{3+}+6H_2O+6e^-=2Al(OH)_3\downarrow+3H_2\uparrow$

4.（3 分）下列说法不正确的是（　　）

A．蛋白质及其水解产物均是两性化合物

B．用新制的 $Cu(OH)_2$ 可鉴别乙醇、乙醛和乙酸

C．植物油的不饱和程度比动物油高，植物油更易氧化变质

D．淀粉和纤维素均可用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 表示，二者互为同分异构体

5.（3 分）常温时，下列叙述正确的是（　　）

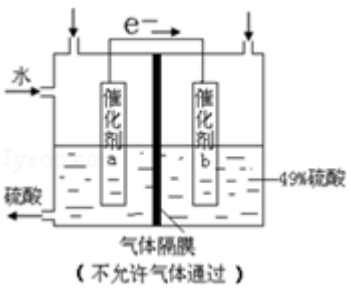
A．稀释 pH=10 的氨水，溶液中所有离子的浓度均降低

B．pH 均为 5 的 HCl 和 NH_4Cl 溶液中，水的电离程度相同

C．NaOH 和 CH_3COONa 的混合溶液中，$c(Na^+)+c(H^+)=c(OH^-)+c(CH_3COO^-)$

D．分别中和 pH 与体积均相同的硫酸和醋酸，硫酸消耗氢氧化钠的物质的量多

6.（3 分）如图是将 SO_2 转化为重要的化工原料 H_2SO_4 的原理示意图，下列说法不正确的是（　　）

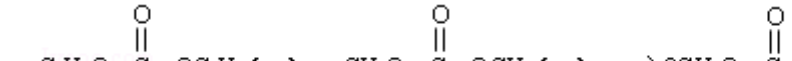
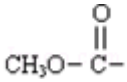


A．该装置将化学能转化为电能

B．催化剂 b 表面 O_2 发生还原反应，其附近酸性增强

C．催化剂 a 表面的反应是：$SO_2+2H_2O-2e^-=SO_4^{2-}+4H^+$

D．若得到的硫酸浓度仍为 49%，则理论上参加反应的 SO_2 与加入的 H_2O 的质量比为 8：15

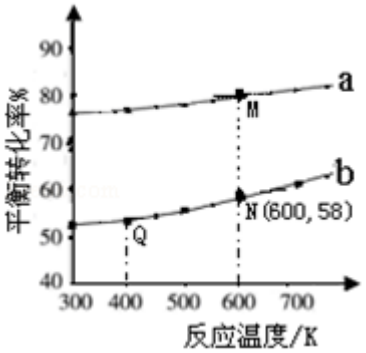
7．（3 分）已知：是碳酸甲乙酯的工业生产原理．如图是投料比[]分别为 3：1 和 1：1、反应物的总物质的量相同时，的平衡转化率与温度的关系曲线．下列说法正确的是（　　）

A．曲线 b 所对应的投料比为 3：1

B．M 点对应的平衡常数小于 Q 点

C．N 点对应的平衡混合气中碳酸甲乙酯的物质的量分数为 0.58

D．M 点和 Q 点对应的平衡混合气体的总物质的量之比为 2：1



二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（12 分）一定温度范围内用氯化钠熔浸钾长石（主要成份为 $KAlSi_3O_8$）可制得氯化钾，主要反应是：$NaCl(l)+KAlSi_3O_8$（s）⇌KCl（l）+$NaAlSi_3O_8$（s）．

（1）氯化钠的电子式是_____．

（2）上述反应涉及的元素中，原子半径最大的是_____．

（3）上述反应涉及的位于同一周期的几种元素中，有一种元素的最高价氧化物的水化物和其余元素的最价氧化物的水化物均能发生反应，该元素是_____．

（4）某兴趣小组为研究上述反应中钾元素的熔出率（液体中钾元素的质量占样品质量的百分率）与温度的关系，进行实验（保持其它条件不变），获得如下数据：

时间（h） 熔出率 温度	1.5	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0
800℃	0.054	0.091	0.127	0.149	0.165	0.183
830℃	0.481	0.575	0.626	0.669	0.685	0.687
860℃	0.515	0.624	0.671	0.690	0.689	0.690
950℃	0.669	0.714	0.710	0.714	0.714	－－

①分析数据可以得出，氯化钠熔浸钾长石是_____（填“放热”或“吸热”）反应．

②950℃时，欲提高熔出钾的速率可以采取的措施是_____（填序号）．

a．充分搅拌

b．延长反应时间

c．增大反应体系的压强

d．将钾长石粉粹成更小的颗粒

（5）该方法制得 KCl 提纯后可用来冶炼金属钾．反应 Na（l）+KCl（l）⇌NaCl（l）+K（g）是工业上冶炼金属钾常用的方法，用平衡原理解释该方法可行的原因是_____．

9．（15 分）根据 $Fe^{3+}+Ag⇌Fe^{2+}+Ag^{+}$，可用 Fe^{3+}的盐溶液做刻蚀液将试管中的银镜洗去．

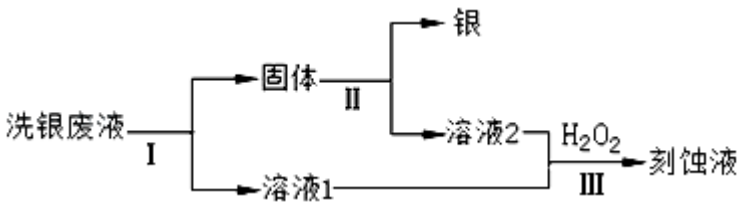
（1）$FeCl_3$ 溶液显酸性，原因是_____（用离子方程式表示）．

（2）关于 $FeCl_3$ 溶液洗银后的相关叙述正确的是_____（填序号）．

a．c（Fe^{3+}）减小　　b．c（Cl^-）不变　　c．铁元素质量减小

（3）$Fe(NO_3)_3$ 溶液洗银时，甲同学认为 NO_3^- 也能将银氧化．他认为可以通过检验 $Fe(NO_3)_3$ 溶液洗银后 NO_3^- 的还原产物来判断 NO_3^- 是否能将银氧化，而乙同学认为此方法不可行，乙同学的理由是_____．

（4）乙同学欲从洗银废液（Fe^{3+}、Fe^{2+}、Ag^{+}、NO_3^-）中回收银和刻蚀液，设计了如下路线：



①过程Ⅰ中反应的离子方程式是_____．

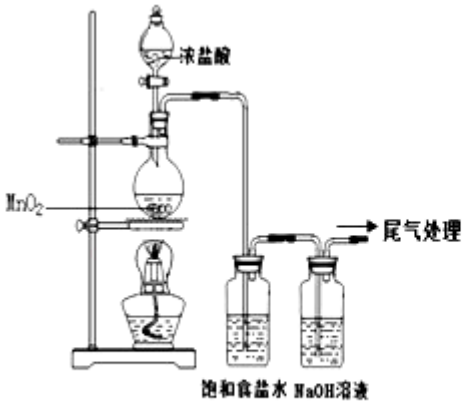
②过程Ⅱ中加入的试剂可以是_____．

（5）镀银后的银氨溶液放置时会析出有强爆炸性的物质，所以不能贮存．从银氨溶液中回收银的方法是：向银氨溶液中加入过量盐酸，过滤，向沉淀 AgCl 中加入羟氨（NH_2OH），充分反应后可得银，羟氨被氧化为 N_2．

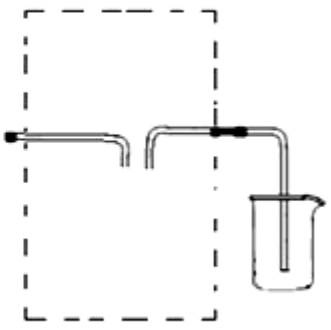
①生成 AgCl 沉淀的化学方程式是_____．

②若该反应中消耗 3.3g 羟氨，理论上可得银的质量为_____g．

10．（14 分）某校兴趣小组用如图Ⅰ装置制取漂白液（气密性已检验，试剂已添加），并研究其相关性质．



图Ⅰ



图Ⅱ

实验操作和现象：打开分液漏斗的活塞，缓缓滴加一定量浓盐酸，点燃酒精灯；一段时间后，关闭分液漏斗的活塞，

熄灭酒精灯.

（1）烧瓶中反应的化学方程式是_____.

（2）饱和食盐水的作用是_____.

（3）若用图Ⅱ装置收集多余的氯气，请在虚线框内画出该装置简图.

（4）该小组同学用上述装置制得的漂白液中 NaClO 的浓度偏低.

查阅资料：在溶液中发生反应：

（a）Cl_2（g）+2NaOH（aq）═NaCl（aq）+NaClO（aq）+H_2O（l）　H_1= - 101.1kJ/mol

（b）3NaClO（aq）═2NaCl（aq）+$NaClO_3$（aq）　H_2= - 112.2kJ/mol

反应（a）的反应速率很快，反应（b）在室温下较慢，根据资料，请对图Ⅰ装置提出改进建议：_____.

（5）修改方案后，该小组同学制得了较高浓度的 NaClO 溶液．他们把漂白液和滴有酚酞的红色 Na_2SO_3 溶液混合后，得到无色溶液.

提出猜想：ⅰ．NaClO 把 Na_2SO_3 氧化了

ⅱ．NaClO 把酚酞氧化了

ⅲ．NaClO 把 Na_2SO_3 和酚酞均氧化了

①下列实验方案中可以证明 NaClO 氧化了 Na_2SO_3 的是_____.

a．向混合后的溶液中加入过量盐酸

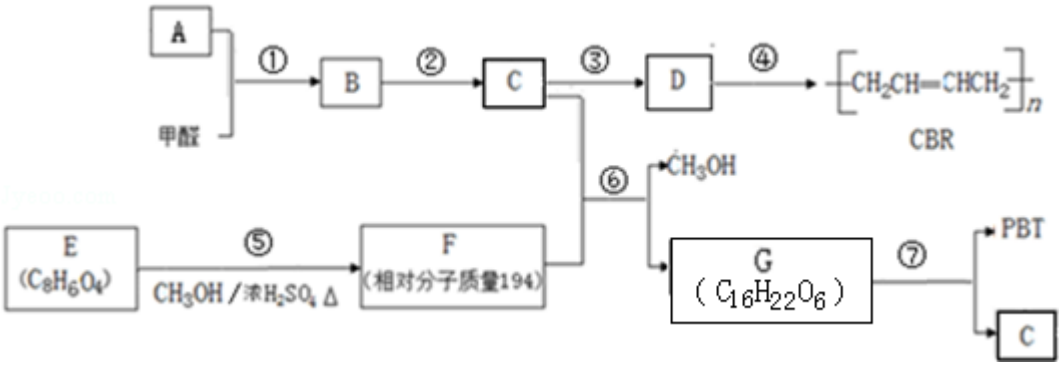
b．向混合后的溶液中加入过量盐酸，再加入氯化钡溶液

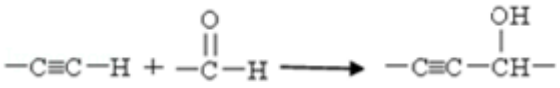
c．向混合后的溶液中加入过量硝酸，再加入硝酸银溶液

d．向混合后的溶液中加入氢氧化钡溶液，再加入过量盐酸

②为证明 NaClO 氧化了酚酞，可进行的实验是_____.

11.（17 分）高分子化合物 PBT 和顺丁橡胶 CBR 的合成路线如下（部分产物及反应条件略）：



已知：ⅰ．

ⅱ．RCOOR'+R"^{18}OH $\xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}}$ RCO^{18}OR"+R'OH

（1）已知④属于加聚反应，则 D 的分子式是_____.

（2）实验室常用电石和水反应制备 A，A 的名称是_____.

（3）B 中所含官能团的名称是_____.

（4）③的反应类型是_____.

（5）E 为芳香族化合物，其苯环上的一氯代物只有一种．⑤的化学方程式是_____.

（6）E 有多种芳香族同分异构体，其中红外光谱显示分子中含“﹣COO﹣”，核磁共振氢谱显示 3 个吸收峰，且峰面积之比为 1：1：1 的同分异构体有_____种，写出其中任一种的结构简式：_____.

（7）⑦的化学方程式是_____.

参考答案

一、选择题（共 7 小题，每小题 3 分，满分 21 分）

1.【解答】A．小苏打能与酸反应，且没有腐蚀性，可用作抗酸药，故 A 正确；

B．氮的氧化物属于大气污染物，故 B 正确；

C．废玻璃属于可回收再利用资源，故 C 正确；

D．生铁容易发生电化学腐蚀，不具有抗腐蚀能力，故 D 错误；

故选：D．

2.【解答】A、用湿润的 pH 试纸测溶液的 pH，溶液 pH 可能不变如氯化钠溶液、可能增大如酸溶液、可能减小如氢氧化钠溶液，故 A 错误；

B、用蒸馏法，控制 100°C，可将海水淡化为可饮用水，故 B 正确；

C、常温下铝在浓硫酸中发生钝化阻止反应进行，能盛放在铝制容器中，故 C 错误；

D、配制溶液时仰视容量瓶刻度线定容，是刻度定液面，加入的水高出刻度线，会使溶液浓度偏低，故 D 错误；

故选 B．

3.【解答】A．用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙的离子反应为 $CaSO_4+CO_3^{2-}\rightleftharpoons CaCO_3+SO_4^{2-}$，故 A 错误；

B．硫酸型酸雨放置一段时间溶液的 pH 下降，发生 $2H_2SO_3+O_2=2H_2SO_4$，故 B 正确；

C．向硅酸钠溶液中滴入稀盐酸得到胶体，发生强酸制取弱酸的反应，反应为 $Na_2SiO_3+2HCl=H_2SiO_3$（胶体）$+2NaCl$，故 C 正确；

D．用石墨电极电解 $AlCl_3$ 溶液阴极附近生成沉淀，阴极水中的氢离子放电生成氢气，铝离子结合氢氧根离子生成沉淀，反应为 $2Al^{3+}+6H_2O+6e^-=2Al(OH)_3\downarrow+3H_2\uparrow$，故 D 正确；

故选 A．

4.【解答】A．蛋白质及其水解产物都含有氨基和羧基，都既能与酸反应也能与碱反应，具有两性，故 A 正确；

B．新制的 $Cu(OH)_2$ 可与乙醛发生氧化还原反应，与乙酸发生中和反应，与乙醇不反应，现象不同，可鉴别，故 B 正确；

C．植物油不饱和程度较高，沸点较低，含有不饱和键，易被氧化而变质，故 C 正确；

D．淀粉和纤维素均可用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 表示，但 n 不确定，二者的分子式不同，不是同分异构体，故 D 错误．

故选 D．

5.【解答】A．稀释氨水，促进一水合氨电离，溶液中氢氧根离子浓度减小，水的离子积常数不变，则氢离子浓度增大，故 A 错误；

B．盐酸抑制水电离，氯化铵促进水电离，所以两种溶液中水的电离程度不同，故 B 错误；

C．根据电荷守恒得 c（Na^+）+c（H^+）═c（OH^-）+c（CH_3COO^-），故 C 正确；

D．等体积等 pH 的醋酸和硫酸，醋酸的物质的量大于硫酸中氢离子的物质的量，所以分别中和 pH 与体积均相同的硫酸和醋酸，醋酸消耗氢氧化钠的物质的量多，故 D 错误；

故选 C．

6．【解答】A．该装置没有外加电源，是一个原电池，把化学能转化为电能，故 A 正确；

B．由图示可看出，电子由 a 表面转移到 b 表面，因此 a 表面发生氧化反应，由题意 SO_2 转化为 H_2SO_4 发生氧化反应，因此催化剂 a 表面 SO_2 发生氧化反应，催化剂 b 表面 O_2 发生还原反应生成 H_2O，消耗 H^+，其附近酸性减弱，故 B 错误；

C．催化剂 a 表面是 SO_2 失去电子生成硫酸，电极方程式为：$SO_2+2H_2O-2e^-=SO_4^{2-}+4H^+$，故 C 正确；

D．催化剂 a 处的反应为：$SO_2+2H_2O-2e^-=SO_4^{2-}+4H^+$，

催化剂 b 处的反应为：$\frac{1}{2}O_2+2H^++2e^-=H_2O$

总方程为：$SO_2+H_2O+\frac{1}{2}O_2=H_2SO_4$

设加入的 SO_2 为 xg，H_2O 为 yg．

则生成硫酸的质量为：$\frac{xg\times 98g/mol}{64g/mol}$

水的质量变化为：$y-\frac{xg\times 18g/mol}{64g/mol}$

根据二者的比值为 49%，可以求得$\frac{x}{y}=\frac{8}{15}$，故 D 正确；

故选 B．

7．【解答】A．由图可知，温度一定时曲线 b 表示$CH_3O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$的转化率低，增大某一反应的浓度，其它反应物转化率增大，自身转化率降低，故曲线 b 表示所对应的投料比为 1：1，故 A 错误；

B．平衡常数只受温度影响，由图可知，温度越高转化率越大，反应进行程度越大，故平衡常数 M＞Q，故 B 错误；

C．由 A 分析可知曲线 b 表示所对应的投料比为 1：1，由图中数据可知，N 点平衡时$CH_3O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$的转化率为 58%，反应前后混合气体的总的物质的量不变，则平衡混合气中碳酸甲乙酯的物质的量分数为$\frac{1mol\times 0.58\times 2}{1mol+1mol}$=0.58，故 C 正确；

D．开始反应物的总物质的量相同，反应前后混合气体的总的物质的量不变，故曲线 a、b 平衡时混合气体的物质的量相等，故 D 错误；故选 C．

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．【解答】（1）氯化钠是离子化合物，由钠离子与氯离子构成，氯化钠电子式为：$Na^+[:\ddot{Cl}:]^-$，故答案为：$Na^+[:\ddot{Cl}:]^-$；

（2）同周期自左而右原子半径减小，同主族自上而下原子半径增大，电子层越多原子半径越大，

故原子半径 K＞Na＞Al＞Si＞Cl＞O，故答案为：K；

（3）Na、Al、Si、Cl 四种元素处于同一周期，氢氧化钠能与氢氧化铝、硅酸、高氯酸反应生成相应的盐与水，

故答案为：Na；

（4）①由表中数据可知，温度越高钾元素的熔出率，说明升高温度，平衡向正反应方向移动，升高温度平衡向吸热方向移动，故正反应为吸热反应，故答案为：吸热；

②a．充分搅拌，反应物充分接触，反应速率加快，故 a 正确；

b．延长反应时间，不能提高反应速率，故 b 错误；

c．该反应体系没有气体参加，增大反应体系的压强，不能提高反应速率，故 c 错误；

d．将钾长石粉粹成更小的颗粒，增大反应物的接触面积，反应速率加快，故 d 正确；

故答案为：ad；

（5）K 为气态，将钾分离出来，降低了产物的浓度，平衡正向移动，故答案为：将钾分离出来，降低了产物的浓度，平衡正向移动．

9．【解答】（1）$FeCl_3$ 溶液显酸性是因为铁离子水解生成氢氧化铁和氢离子；反应的离子方程式为：

$Fe^{3+}+3H_2O⇌Fe（OH）_3+3H^+$；故答案为：$Fe^{3+}+3H_2O⇌Fe（OH）_3+3H^+$；

（2）$FeCl_3$ 溶液洗银，发生反应为：$Fe^{3+}+Ag⇌Fe^{2+}+Ag^+$，

a．c（Fe^{3+}）减小，故 a 符合；

b． c（Cl^-）改变，故 b 不符合；

c．铁元素存在形式不同但质量不会减小，故 c 不符合；

故答案为：a；

（3）通过检验 $Fe（NO_3）_3$ 溶液洗银后 NO_3^- 的还原产物来判断 NO_3^- 是否能将银氧化，需要在酸溶液中，亚铁离子也会反应；故答案为：酸性条件下 NO_3^- 也可能与 Fe^{2+} 发生氧化还原反应；

（4）①洗银废液（Fe^{3+}、Fe^{2+}、Ag^+、NO_3^-）中回收银和刻蚀液需要先加入过量铁还原 Fe^{3+}、Ag^+；反应的离子方程式为：$2Fe^{3+}+Fe=3Fe^{2+}$，$Fe+2Ag^+=Fe^{2+}+2Ag$；故答案为：$2Fe^{3+}+Fe=3Fe^{2+}$，$Fe+2Ag^+=Fe^{2+}+2Ag$；

②过程Ⅱ中加入的试剂是溶解过量的铁，可以用稀盐酸或稀硫酸；故答案为：稀盐酸或稀硫酸；

（5）①银氨溶液中加入过量盐酸生成氯化银，同时生成氯化铵和水，反应的化学方程式为：

$Ag（NH_3）_2OH+3HCl=AgCl↓+2NH_4Cl+H_2O$；故答案为：$Ag（NH_3）_2OH+3HCl=AgCl↓+2NH_4Cl+H_2O$；

②向沉淀 AgCl 中加入羟氨（NH_2OH），充分反应后可得银，羟氨被氧化为 N_2．反应为：

$2AgCl+2NH_2OH=N_2↑+2Ag+2H_2O+2HCl$，反应中消耗 3.3g 羟氨物质的量=$\frac{3.3g}{33g/mol}$=0.1mol；生成银物质的量为 0.1mol，

质量为 10.8g；

故答案为：10.8．

10. 【解答】（1）烧瓶中的反应是浓盐酸和二氧化锰价额反应生成氯气、氯化锰和水，反应的化学方程式为：MnO_2+4HCl（浓）$\xrightarrow{\triangle}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$；故答案为：$MnO_2+4HCl$（浓）$\xrightarrow{\triangle}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$；

（2）生成的氯气中含有水蒸气和氯化氢气体杂质，饱和食盐水可以吸收氯化氢，减小氯气溶解度；

故答案为：除去氯气中的氯化氢；

（3）收集氯气需要利用排饱和氯化钠溶液的方法收集，导气管短进长出；装置图为：故答案为：；

（4）反应（a）的反应速率很快，反应（b）在室温下较慢，反应是放热反应，所以可以降低温度促进反应 a 进行，将盛 NaOH 溶液的洗气瓶浸在冰水中；

故答案为：将盛 NaOH 溶液的洗气瓶浸在冰水中；

（5）①实验方案中可以证明 NaClO 氧化了 Na_2SO_3 的实验设计可以利用氧化产物生成硫酸钠判断；

a．向混合后的溶液中加入过量盐酸，无现象说明，故 a 不符合；

b．向混合后的溶液中加入过量盐酸，再加入氯化钡溶液，生成白色沉淀证明生成硫酸钡沉淀，证明亚硫酸钠被氧化为硫酸钠，故 b 符合；

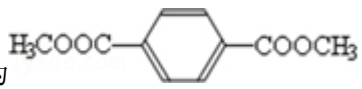
c．向混合后的溶液中加入过量硝酸，再加入硝酸银溶液，硝酸具有氧化性可以氧化亚硫酸钠为硫酸钠也可以生成硫酸银沉淀干扰氯离子的检验，故 c 不符合；

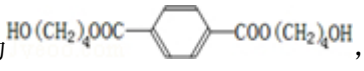
d．向混合后的溶液中加入氢氧化钡溶液，生成白色沉淀，再加入过量盐酸沉淀不溶证明原溶液中生成了硫酸钠，证明亚硫酸钠被氧化，故 d 符合；

故答案为：b d；

②酚酞试液遇碱变红，为证明 NaClO 氧化了酚酞向混合后的溶液中加入 NaOH 溶液，若溶液不变红说明酚酞已经被氧化；若溶液变红说明酚酞没有被氧化；

故答案为：向混合后的溶液中加入 NaOH 溶液，若溶液不变红说明酚酞已经被氧化；若溶液变红说明酚酞没有被氧化．

11.【解答】由顺丁橡胶 CBR 可知 D 为 $CH_2=CH-CH=CH_2$，实验室常用电石和水反应制备 A，A 应为 $HC\equiv CH$，结合题给信息可知 B 为 $HOCH_2-C\equiv C-CH_2OH$，E 为芳香族化合物，其苯环上的一氯代物只有一种，且可与甲醇发生反应，应含有羧基，则 E 为，F 为，相对分子质量为 194，由反应⑥F（$C_{10}H_{10}O_4$）+2C→G（$C_{16}H_{22}O_6$）+2（CH_4O），可知 C 的分子式应为 $C_4H_{10}O_2$，

应为 $CH_2OHCH_2CH_2CH_2OH$，则 G 为，

（1）D 为 $CH_2=CH-CH=CH_2$，分子式为 C_4H_6，故答案为：C_4H_6；

（2）由以上分析可知 A 为乙炔，故答案为：乙炔；

（3）B 为 $HOCH_2-C\equiv C-CH_2OH$，含有的官能团为羟基、碳碳三键，故答案为：羟基、碳碳三键；

（4）C 为 $CH_2OHCH_2CH_2CH_2OH$，发生消去反应生成 $CH_2=CH-CH=CH_2$，故答案为：消去反应；

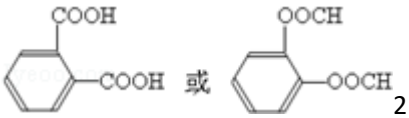
（5）⑤为酯化反应，化学方程式是



，

故答案为：如上；

（6）E 为

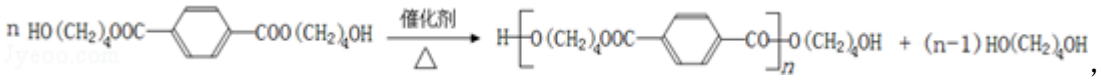
，对应的红外光谱显示分子中含“-COO-”，核磁共振氢谱显示 3 个吸收峰，且峰面积之比为 1：1：1 的同分异构体有

2 种，

故答案为：2；如上；

（7）G 为

，生成 PBT 和 $CH_2OHCH_2CH_2CH_2OH$ 的化学方程式为



，

故答案为：如上.