山东省潍坊市2023-2024学年高一上学期期末考试

2024.1

1．答卷前，考生将自己的学校、姓名、班级、座号、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置。

2．回答选择题时，选出每小题〖答 案〗后，用铅笔把答题卡上对应题目的〖答 案〗标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他〖答 案〗标号。回答非选择题时，将〖答案〗写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H1 C12 N14 O16 Na23 S32 Cl35.5 V51 Mn55 Fe56 Cu64

一、选择题：本题共10小题，每小题2分，共20分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 化学与社会、科技密切相关。下列说法错误的是

A. 三元催化器可将汽车尾气中的氮氧化物转化为无污染气体

B. “纳米氮化镓(GaN)”颗粒是一种胶体

C. “蛟龙号”潜水器使用的钛合金熔点低于单质钛

D. “长征火箭”的动力源于氧化还原反应

〖答 案〗B

〖解 析〗A．三元催化器可将汽车尾气中的氮氧化物转化为无污染气体氮气，故A正确；

B．胶体是分散质粒子直径在1-100nm之间的分散系，是混合物，故B错误；

C．合金的熔点低于其成分金属的熔点，故C正确；

D．火箭发射时发生的反应为燃料和氧化剂的反应，属于氧化还原反应，故D正确；

故选B。

2. 物质的性质决定用途。下列两者对应关系错误的是

A. 黄铁矿(FeS_2)具有还原性，可在空气中煅烧制备SO_3

B. 碳酸氢钠受热易分解，可用作面食膨松剂

C. 二氧化硫具有还原性，可用作红酒的添加剂

D. 次氯酸钠具有强氧化性，可用作杀菌消毒剂

〖答 案〗A

〖解 析〗A．二硫化亚铁燃烧生成氧化铁和二氧化硫，不能燃烧生成三氧化硫，

故 A 错误；

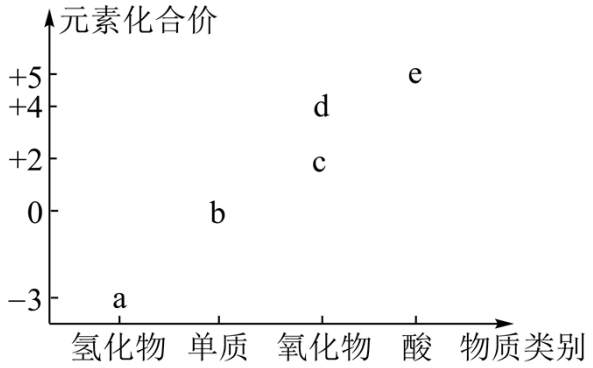
B．碳酸氢钠不稳定，受热易分解生成二氧化碳，所以可用作面食膨松剂，故 B 正确；

C．二氧化硫具有还原性，可用作红酒的抗氧化剂，故 C 正确；

D．次氯酸钠具有强氧化性，能够使蛋白质变性，具有杀菌消毒效力，可用作杀菌消毒剂，故 D 正确；

故选 A。

3. 物质类别和元素价态是研究物质的重要视角，部分含氮物质的分类与相应化合价关系如图所示。下列说法错误的是



A. 工业上可通过 $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 来制备硝酸

B. $a \rightarrow b$ 的过程属于氮的固定

C. a 易液化，常用作制冷剂

D. 实验室里 e 的浓溶液通常保存在棕色细口瓶中

〖答 案〗B

〖解 析〗由图可知，a 为-3 价的氢化物，即 NH_3，b 为单质：N_2，c 为＋2 价的氧化物，即 NO，d 为+4 价的氧化物，即 NO_2，e 为＋5 价的含氧酸，即 HNO_3，f 为-3 价碱，即 $NH_3 \cdot H_2O$，g 为-3 价盐，即铵盐，据此分析作答。

A．工业上通过氨气催化氧化生成一氧化氮，一氧化氮和氧气反应生成二氧化氮，二氧化氮和水反应生成硝酸，故 A 正确；

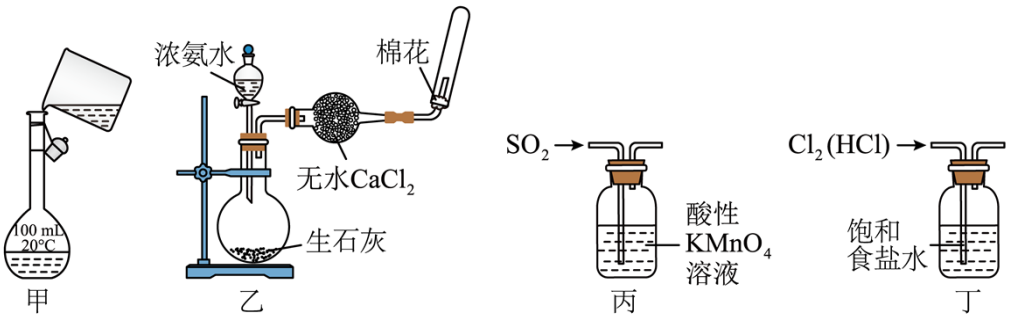
B．氮的固定是指氮气转化为含氮化合物的过程，根据分析可知，a→b 的过程属于氮的化合物转为氮气，不属于氮的固定，故 B 错误；

C．根据分析可知，a 为 NH_3，液氨汽化要吸收大量的热，使周围环境温度降低，可用作制冷剂，故 C 正确；

D．浓硝酸见光易分解，要保存在棕色细口瓶，并置于阴凉处，故 D 正确；

故选 B。

4. 利用下列装置（夹持装置略）进行实验，能达到实验目的的是



A. 装置甲：配制溶液时转移溶液

B. 装置乙：制取并收集纯净 NH_3

C. 装置丙：检验 SO_2 的漂白性

D. 装置丁：除去 Cl_2 中的 HCl

〖答 案〗D

〖解 析〗A．转移溶液时需要玻璃棒引流，否则易溅出液体，导致配制溶液浓度偏低，故 A 错误；

B．氨气的密度小于空气，应该采用向下排空气法收集氨气，收集装置中，导气管应该伸入试管底部，故 B 错误；

C．酸性高锰酸钾溶液具有强氧化性，能氧化还原性的物质，该实验能证明二氧化硫具有还原性，不能证明二氧化硫具有漂白性，故 C 错误；

D．HCl 极易溶于水，饱和食盐水抑制 Cl_2 溶解，所以用饱和食盐水除去氯气中的 HCl，故 D 正确；

故选 D。

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A. $5.6g$ 铁与标准状况下 $2.24L$ 氯气反应，转移电子数为 $0.3N_A$

B. 密闭容器中通入 $1molN_2$ 与 $3molH_2$，充分反应后，容器内分子数为 $2N_A$

C. $100mL1mol\cdot L^{-1}Fe_2(SO_4)_3$ 溶液中含 SO_4^{2-} 数目为 $0.3N_A$

D. $360g$ 医用 5% 葡萄糖 $(C_6H_{12}O_6)$ 溶液中含氧原子数为 $0.6N_A$

〖答 案〗C

〖解 析〗A．5.6g 铁与标准状况下 2.24L 氯气反应，氯气不足，转移电子数为 $0.2N_A$，A 错误；

B．合成氨反应为可逆反应，密闭容器中通入 1molN_2 与 3molH_2，充分反应后，容器内分子数大于 2N_A，B 错误；

C．$100mL1mol\cdot L^{-1}Fe_2(SO_4)_3$ 溶液中含 SO_4^{2-} 数目为 0.3N_A，C 正确；

D．360g 医用 5%葡萄糖$(C_6H_{12}O_6)$溶液中含氧原子数大于 0.6N_A，D 错误。

故选 C。

6. 下列离子组加入相应试剂后，发生反应的离子方程式正确的是

选项	离子组	加入试剂	离子方程式
A	Cu^{2+}、SO_4^{2-}	$Ba(OH)_2$ 溶液	$SO_4^{2-}+Ba^{2+}=BaSO_4\downarrow$
B	H^+、Cl^-	石灰石粉末	$2H^++CO_3^{2-}=H_2O+CO_2\uparrow$
C	Ca^{2+}、OH^-	少量 $NaHCO_3$ 溶液	$Ca^{2+}+OH^-+HCO_3^-=CaCO_3\downarrow+H_2O$
D	Fe^{2+}、NO_3^-	稀硫酸	$Fe^{2+}+2H^++NO_3^-=Fe^{3+}+H_2O+NO_2\uparrow$

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

〖答 案〗C

〖解 析〗A．铜离子和氢氧根离子反应生成氢氧化铜，硫酸根离子和钡离子反应生成硫酸钡沉淀，离子方程式为：$SO_4^{2-}+Ba^{2+}+Cu^{2+}+2OH^-=BaSO_4\downarrow+Cu(OH)_2\downarrow$，

A 错误；

B．石灰石难溶于水，不能拆，离子方程式为：$2H^++CaCO_3=H_2O+CO_2\uparrow+Ca^{2+}$，

B 错误；

C．根据以少定多的原则可知，该反应的离子方程式为：

$Ca^{2+}+OH^-+HCO_3^-=CaCO_3\downarrow+H_2O$，C 正确；

D．硝酸和二价铁反应生成三价铁和一氧化氮，离子方程式为：

$3Fe^{2+}+4H^++NO_3^-=3Fe^{3+}+2H_2O+NO\uparrow$，D 错误；

故选 C。

7. 实验安全至关重要。以下两个金属性质探究实验：

实验 i：探究金属钠的化学性质

实验 ii：探究铁与水蒸气的反应

相关操作符合实验安全要求的是

A. 实验 i：用镊子将金属钠从试剂瓶中取出，在玻璃片上用小刀切下绿豆粒大小的一块钠，放入盛有水的水槽中，使钠与水反应

B. 实验 i：将一小块钠放入试管中，酒精灯预热后再固定加热，使钠与氧气反应

C. 实验 ii：将少量铁粉与水的混合物放置于试管中，管口用带导管的橡胶塞塞紧并略向下倾斜，导管末端插入肥皂液中，用酒精灯预热后再固定加热，使铁与水反应

D. 实验 ii：在导管口附近用火柴点燃产生的肥皂泡，有爆鸣声，验证有氢气产生

〖答 案〗D

〖解 析〗A．在进行钠和水反应的实验时，将钠从煤油中取出后，要将表面的煤油擦干，否则会冒黑烟，故 A 错误；

B．应将钠放置在坩埚中加热，不能在试管中，故 B 错误；

C．应该在试管中依次放入湿棉花和还原铁粉后，先加热湿棉花到有水蒸气产生时，再将酒精灯移至还原铁粉的位置，不能直接加热铁粉与水的混合物，故 C 错误；

D．铁与水蒸气生成氢气，反应一段时间后，有肥皂泡吹起时，用点燃的火柴靠近肥皂泡，肥皂泡爆炸,不纯的氢气在点燃时会有爆鸣声，故 D 正确；

故选 D。

8. 实验室配制$100\text{mL}1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$溶液，下列说法正确的是

A. 用量筒量取浓H_2SO_4后，量筒不需洗涤

B. 容量瓶使用前要进行干燥处理

C. 容量瓶进行检漏，倒置一次即可

D. 定容时不慎超过刻度线，可用胶头滴管吸出多余液体

〖答 案〗A

〖解 析〗A．量筒不需要洗涤，故 A 正确；

B．容量瓶不需要干燥，故 B 错误；

C．进行容量瓶检漏时，倒置一次，检查是否漏水，然后正放，瓶塞旋转 180°后再次倒置检漏，故 C 错误；

D．定容时若不慎超过刻度线，应该重新配置，故 D 错误；

故选 A。

9. 研究小组设计如下实验制备硫酸亚铁铵。

步骤 1：铁屑的处理与称量。在盛有适量铁屑的锥形瓶中加入 Na_2CO_3 溶液，加热、过滤、洗涤、干燥、称量，质量为 m_1g 。

步骤 2： $FeSO_4$ 的制备。将上述铁屑加入到 $VmL1mol\cdot L^{-1}$ 的稀硫酸中，充分反应后过滤并用少量热水洗涤沉淀。滤液及洗涤液完全转移至蒸发皿中。滤渣干燥后称重，质量为 m_2g 。

步骤 3：硫酸亚铁铵的制备。计算并称取所需质量的 $(NH_4)_2SO_4$，加入“步骤 2”的蒸发皿中，缓缓加热一段时间后停止，冷却，待硫酸亚铁铵结晶后过滤。晶体用无水乙醇洗涤并自然干燥。

步骤 3 中准确称取 $(NH_4)_2SO_4$ 的质量为

A. $\frac{2m_1\text{-}m_2}{56}\times132g$

B. $\frac{m_1-2m_2}{56}\times132g$

C. $\frac{m_1-m_2}{56}\times132g$

D. $\frac{10^{-3}V}{56}\times132g$

〖答 案〗C

〖解 析〗根据题干信息知，制备 $FeSO_4$ 消耗的 m (Fe)=(m_1-m_2)g， $n(Fe)=\frac{m_1\text{-}m_2}{56}mol$，根据 Fe 原子守恒得 $n(FeSO_4)=n(Fe)=\frac{m_1\text{-}m_2}{56}mol$，在硫酸亚铁铵中存在如下关系：

$n[(NH_4)_2SO_4]=n(FeSO_4)=n(Fe)=\frac{m_1\text{-}m_2}{56}mol$，

$m=nM=\frac{m_1\text{-}m_2}{56}mol\times132g/mol=\frac{m_1\text{-}m_2}{56}\times132g$，故选 C。

10. 研究小组设计如下实验制备硫酸亚铁铵。

步骤 1：铁屑的处理与称量。在盛有适量铁屑的锥形瓶中加入 Na_2CO_3 溶液，加热、过滤、洗涤、干燥、称量，质量为 m_1g 。

步骤 2： $FeSO_4$ 的制备。将上述铁屑加入到 $VmL1mol\cdot L^{-1}$ 的稀硫酸中，充分反应后过滤并用少量热水洗涤沉淀。滤液及洗涤液完全转移至蒸发皿中。滤渣干燥后称重，质量为 m_2g 。

步骤 3：硫酸亚铁铵的制备。计算并称取所需质量的$(NH_4)_2SO_4$，加入“步骤 2”的蒸发血中，缓缓加热一段时间后停止，冷却，待硫酸亚铁铵结晶后过滤。晶体用无水乙醇洗涤并自然干燥。

对于上述实验，下列说法错误的是

A. 配制H_2SO_4溶液定容时俯视容量瓶上的刻度线，导致溶液浓度偏高

B. 步骤 2 中滤渣未干燥即称重，会造成产品质量偏大

C. 步骤 2 中用热水洗涤的目的是减少$FeSO_4$的损失

D. 步骤 3 中加热浓缩至液体表面出现结晶薄膜时停止加热

〖答 案〗B

〖解 析〗A．配制 H_2SO_4 溶液定容时俯视容量瓶上的刻度线，溶液的体积偏小，配制溶液物质的量浓度偏高，故 A 正确；

B．步骤 2 中滤渣未干燥即称重，部分水分被当做未溶解的 Fe，导致产品的质量偏小，故 B 错误；

C．用热水洗涤能防止析出 $FeSO_4·7H_2O$，减少 $FeSO_4$ 的损失，故 C 正确；

D．加热浓缩至液体表面出现结晶薄膜时停止加热，然后冷却，得到晶体 $(NH_4)_2SO_4·FeSO_4·6H_2O$，故 D 正确；

故选 B。

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

11. 下列实验中，对应的现象以及结论都正确的是

选项	实验	现象	结论
A	向酸性$KMnO_4$溶液中滴加H_2O_2溶液至过量	紫红色消失，有气泡冒出	H_2O_2具有还原性

B	溶有SO_2的$BaCl_2$溶液中通入气体X	有白色沉淀生成	X一定是Cl_2
C	蘸有浓氨水的玻璃棒置于盛有某溶液的试管口	有白烟生成	该溶液可能为浓硝酸
D	向某溶液中滴加氯水，再滴加KSCN溶液	溶液显红色	原溶液一定含Fe^{2+}

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

〖答　案〗AC

〖解　析〗A．酸性$KMnO_4$溶液可氧化H_2O_2溶液，紫色褪去，可知H_2O_2具有还原性，故A正确；

B．X可能为氨气，生成的白色沉淀为亚硫酸钡，由实验操作和现象，不能证明X为氯气，故B错误；

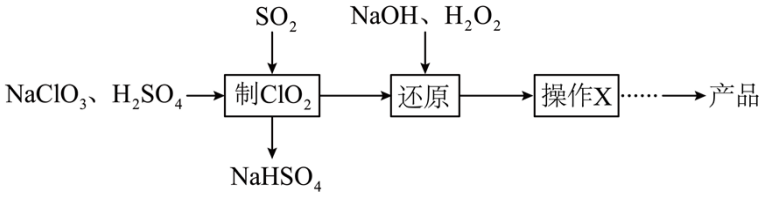
C．白烟可能为氯化铵或硝酸铵，由实验操作和现象可知，该溶液可能为浓硝酸，

故C正确；

D．先加氯水，可氧化亚铁离子，不能排除原溶液是否含铁离子，应向加KSCN溶液无现象，后加氯水检验亚铁离子，故D错误；

故选：AC。

12. 亚氯酸钠$\left(NaClO_2\right)$是一种高效的漂白剂和氧化剂。马蒂逊（Mathieson）法制备亚氯酸钠的流程如下：



已知：“操作X”为蒸发浓缩、冷却结晶。下列说法正确的是

A. “制ClO_2”中氧化剂与还原剂物质的量之比为$1:2$

B. “还原”发生反应的离子方程式为$2ClO_2+H_2O_2=2ClO_2^-+O_2\uparrow+2H^+$

C. “操作X”需要用到的仪器为坩埚、酒精灯、玻璃棒

D. $NaClO_2$作氧化剂时，转移电子的物质的量约为同质量Cl_2的1.57倍

〖答 案〗B

〖解 析〗由制备流程可知，$NaClO_3$在酸性条件下与二氧化硫发生氧化还原反应生成$NaHSO_4$和ClO_2，反应为$2NaClO_3+H_2SO_4+SO_2=2ClO_2+2NaHSO_4$；$ClO_2$与过氧化氢在碱性条件下反应生成$NaClO_2$，反应为$2NaOH+2ClO_2+H_2O_2=O_2\uparrow+2H_2O+2NaClO_2$，将溶液蒸发浓缩、冷却结晶、过滤可得到$NaClO_2$，以此解答该题。

A．“制ClO_2”中氧化剂与还原剂分别是$NaClO_3$和SO_2，反应方程式为$2NaClO_3+SO_2+H_2SO_4=2ClO_2\uparrow+2NaHSO_4$，则参加反应的$NaClO_3$和$SO_2$的物质的量之比为2:1，A 错误；

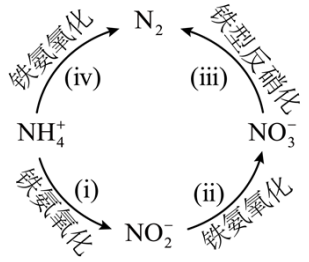
B．由流程可知，“还原”发生反应的离子方程式为$2ClO_2+H_2O_2=2ClO_2^-+O_2\uparrow+2H^+$，B 正确；

C．“操作 X”为蒸发浓缩、冷却结晶，则需要的仪器为：蒸发皿、酒精灯、玻璃棒，C 错误；

D．$NaClO_2$作氧化剂时,Cl 元素由+3 价降低到+2 价，转移电子的物质的量约为同质量Cl_2的 1.5 倍，D 错误；

故选 B。

13. 一种利用Fe^{2+}和Fe^{3+}进行新型脱氮的过程如下图所示。下列说法正确的是



A. 铁氨氧化中，Fe^{2+}转化为Fe^{3+}

B. 将$1molNH_4^+$转化为N_2，两个途径最终失去的电子数相同

C. 反应 iii 的离子方程式为$2NO_3^-+10Fe^{2+}+12H^+=N_2\uparrow+10Fe^{3+}+6H_2O$

D. 四步反应中，氮元素均被氧化

〖答 案〗BC

〖解 析〗A．铁氨氧化中，NH_4^+转化为N_2，化合价升高，则 Fe 化合价降低，由Fe^{3+}转化为Fe^{2+}，A 错误；

B．将$1molNH_4^+$转化为N_2，两个途径始态和终态相同，则最终失去的电子数相同，

B 正确；

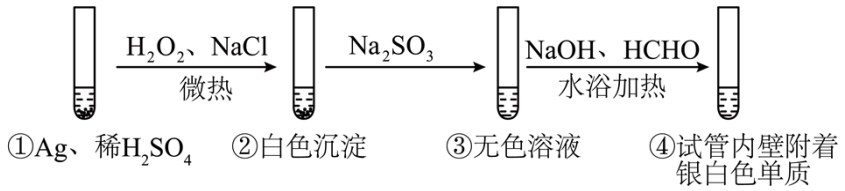
C．由图可知，反应 iii NO_3^-转化为 N_2，则 Fe^{2+}转化为 Fe^{3+}，反应的离子方程式为

$2NO_3^- + 10Fe^{2+} + 12H^+ = N_2\uparrow + 10Fe^{3+} + 6H_2O$，C 正确；

D．四步反应中，反应 ⅰ 、 ⅱ 、 ⅳ 氮元素化合价升高，被氧化，反应 ⅲ 氮元素化合价降低，被还原，D 错误；

〖答 案〗选 BC。

14. 某同学研究银的性质，进行如下实验：



已知：③中无色溶液含有$\left[Ag(SO_3)_2\right]^{3-}$。下列说法错误的是

A. ①→②发生反应$2Ag + H_2O_2 + 2Cl^- + 2H^+ = 2AgCl\downarrow + 2H_2O$

B. H_2O_2实际消耗比理论用量多

C. ③→④反应方程式为

$4\left[Ag(SO_3)_2\right]^{3-} + HCHO + 4OH^- = 4Ag\downarrow + CO_2\uparrow + 8SO_3^{2-} + 3H_2O$

D. 该实验中发生的反应均为氧化还原反应

〖答 案〗CD

〖解 析〗①→②中银、稀硫酸、过氧化氢和氯化钠微热生成氯化银和水，②→③中氯化银与亚硫酸钠反应生成$\left[Ag(SO_3)_2\right]^{3-}$，③→④中$\left[Ag(SO_3)_2\right]^{3-}$与氢氧化钠和甲醛反应生成银。

A．①→②中银、稀硫酸、过氧化氢和氯化钠微热生成氯化银和水，其反应的离子方程式为：$2Ag+H_2O_2+2Cl^-+2H^+=2AgCl\downarrow+2H_2O$，故 A 正确；

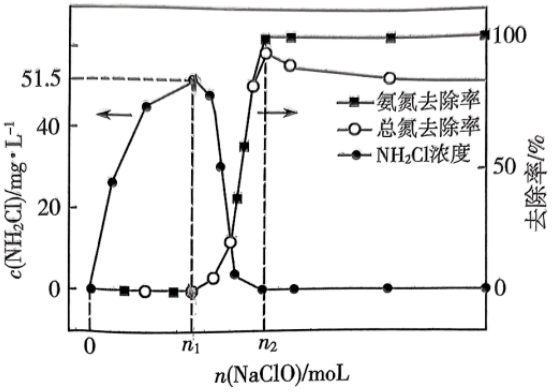
B．过氧化氢受热易分解，则 H_2O_2 实际消耗比理论用量多，故 B 正确；

C．③→④中$\left[Ag(SO_3)_2\right]^{3-}$与氢氧化钠和甲醛反应生成银，其反应方程式为 4 $\left[Ag(SO_3)_2\right]^{3-}$ $+HCHO+6OH^-=4Ag\downarrow+CO_3^{2-}+8SO_3^{2-}+4H_2O$，故 C 错误；

D．②→③中氯化银与亚硫酸钠反应生成$\left[\mathrm{Ag}\left(\mathrm{SO}_3\right)_2\right]^{3-}$，没有发生化合价的变化，不是氧化还原反应，故 D 错误；

故选：CD。

15. 工业上可用次氯酸盐将氨氮废水转化为N_2实现绿色处理。实验室模拟如下：取等量氨水分别和不同量的NaClO混合（混合溶液体积为$1\mathrm{L}$），测得溶液中氨氮（氨、$\mathrm{NH}_2\mathrm{Cl}$）和总氮（氨氮和NO_3^-的总和）的去除率及$\mathrm{NH}_2\mathrm{Cl}$的浓度与NaClO的加入量关系如图所示。



在此过程中发生的反应为：

①$\mathrm{NH}_3+\mathrm{ClO}^-=\mathrm{NH}_2\mathrm{Cl}+\mathrm{OH}^-$

②$2\mathrm{NH}_3+3\mathrm{ClO}^-=\mathrm{N}_2+3\mathrm{Cl}^-+3\mathrm{H}_2\mathrm{O}$

③$\mathrm{NH}_3+4\mathrm{ClO}^-+\mathrm{OH}^-=\mathrm{NO}_3^-+4\mathrm{Cl}^-+2\mathrm{H}_2\mathrm{O}$

已知：$\mathrm{NH}_2\mathrm{Cl}$中氮元素为-3价。下列说法正确的是

A. 当$\mathrm{n}\left(\mathrm{NaClO}\right)=\mathrm{n}_1$时，反应①中转移电子的物质的量为$0.002\mathrm{mol}$

B. 当$\mathrm{n}\left(\mathrm{NaClO}\right)=0.0012\mathrm{mol}$时，$\mathrm{c}\left(\mathrm{NH}_2\mathrm{Cl}\right)=30.9\mathrm{mg}\cdot\mathrm{L}^{-1}$

C. $\mathrm{n}_2=0.0015$

D. 当$\mathrm{n}\left(\mathrm{NaClO}\right)>\mathrm{n}_2$时，$\mathrm{c}\left(\mathrm{Cl}^-\right)=4\mathrm{c}\left(\mathrm{NO}_3^-\right)$

〖答 案〗B

〖解 析〗A．当$n(NaClO)=n_1$时，氨氮和总氮去除率都是 0，则说明全部进行反应①，此时 NH_2Cl 的物质的量为$\frac{50.5mg/L\times1L\times10^{-3}g/mg}{50.5g/mol}$=0.001mol，反应无化合价变化，故转移电子的物质的量为 0mol，A 错误；

B．根据 A，当次氯酸钠的物质的量小于 1×10^{-3}mol，氨气全部转化为 NH_2Cl，再加入 0.0002mol 次氯酸钠，由反应，$2NH_2Cl+ClO^-+2OH^-=N_2+3Cl^-+3H_2O$ 可知，此时 NH_2Cl 的物质的量为 1×10^{-3}-0.0004mol=0.0006mol，NH_2Cl 的浓度为

$\frac{0.0006mol\times51.5g/mol\times10^3mg/g}{1L}$=30.9mg/L，B 正确；

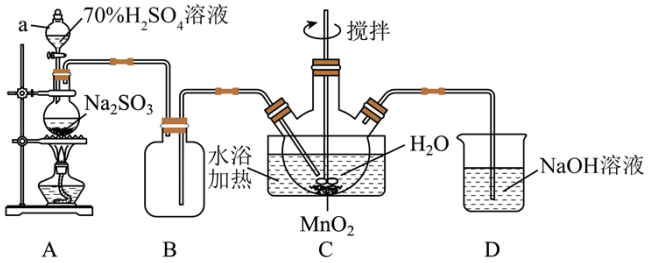
C．由 B 可知，$2NH_2Cl+ClO^-+2OH^-=N_2+3Cl^-+3H_2O$，当再加入 0.0005mol 的次氯酸钠，之前生产的 0.001molNH_2Cl 就完全反应，氨氮转化率小于 100%，但是次氯酸钠的物质的量为 n_2 时，总氮转化率小于 100%，说明部分氨发生反应③，则 n_2>0.0015mol，C 错误；

D．当次氯酸钠的物质的量大于 n_2 时，反应②③都发生，$c(Cl^-)>4\,c(NO_3^-)$，D 错误；

故选 B。

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. $MnSO_4\cdot H_2O$ 是一种易溶于水的微红色固体，实验室用 SO_2 还原 MnO_2 制备 $MnSO_4$ 的装置如下图所示。



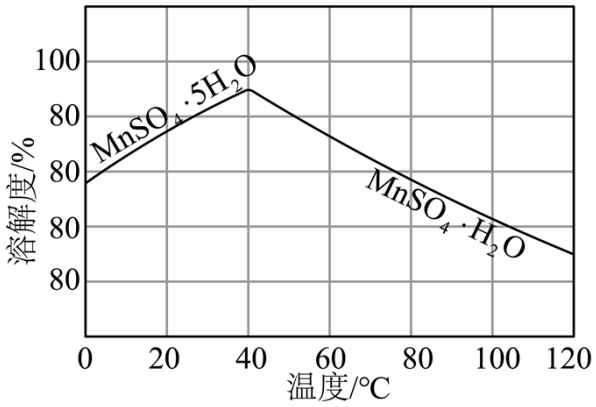
回答下列问题：

（1）$MnSO_4\cdot H_2O$ 是_____（填“纯净物”或“混合物”）。

（2）仪器 a 的名称为_____；装置 B 的作用为_____。

（3）装置 C 中发生反应的化学方程式为_____。

（4）获得 $MnSO_4\cdot H_2O$ 的操作是加热浓缩、趁热过滤。结合下图，说明选用该操作的原因是_____。



（5）准确称取$0.1710gMnSO_4\cdot H_2O$样品置于锥形瓶中，加入适量H_3PO_4和NH_4NO_3溶液，加热使Mn^{2+}全部氧化为Mn^{3+}，用$0.0500mol\cdot L^{-1}$的$FeSO_4$溶液测定Mn^{3+}的含量$\left(Mn^{3+}\text{被还原为}Mn^{2+}\right)$，消耗$FeSO_4$溶液$20.00mL$。$MnSO_4\cdot H_2O$样品的纯度为_____（保留一位小数）。

〖答 案〗（1）纯净物　　（2）分液漏斗　　防倒吸

（3）$MnO_2+SO_2\xlongequal{\Delta}MnSO_4$

（4）温度大于 40℃时，温度越高，$MnSO_4•H_2O$ 的溶解度越小

（5）98.8%

〖解 析〗装置 A 制备二氧化硫，装置 B 为安全瓶，防倒吸，装置 C 中反应生成硫酸锰，装置 D 为尾气处理装置。

【小问 1 详 析】

$MnSO_4•H_2O$ 是纯净物，故〖答 案〗为：纯净物；

【小问 2 详 析】

仪器 a 的名称为分液漏斗，装置 B 为安全瓶，作用是防倒吸，故〖答 案〗为：分液漏斗；防倒吸；

【小问 3 详 析】

装置 C 中中 SO_2 与 MnO_2 反应生成 $MnSO_4$，反应的化学方程式为 $MnO_2+SO_2\xlongequal{\Delta}MnSO_4$；

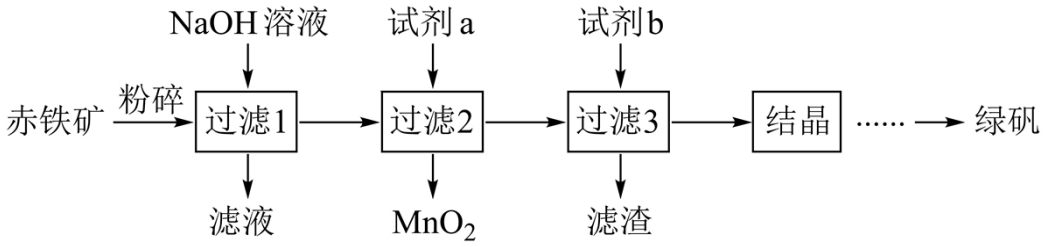
【小问 4 详 析】

获得 $MnSO_4•H_2O$ 的操作是加热浓缩、趁热过滤，说明选用该操作的原因是温度大于 40℃时，温度越高，$MnSO_4•H_2O$ 的溶解度越小，故〖答 案〗为：温度大于 40℃时，温度越高，$MnSO_4•H_2O$ 的溶解度越小；

【小问 5 详 析】

根据氧化还原反应中得失电子守恒：$n(Mn^{3+})\times1=n(Fe^{2+})\times1=0.02L\times0.0500mol=1.00\times10^{-3}mol$,根据 Mn 元素守恒，$m(MnSO_4\cdot H_2O)=1.00\times10^{-3}mol\times169g/mol=0.169g$,纯度=$\frac{0.169}{0.1710}\times100\%=98.8\%$，故〖答 案〗为：98.8%。

17. 工业上用赤铁矿（主要成分为 Fe_2O_3、FeO，含 Al_2O_3、MnO_2、CuO 等杂质）制备绿矾 $\left(FeSO_4\cdot7H_2O\right)$ 的流程如下：



已知：Al_2O_3 能与 NaOH 溶液反应生成可溶性盐 $Na\left[Al(OH)_4\right]$。

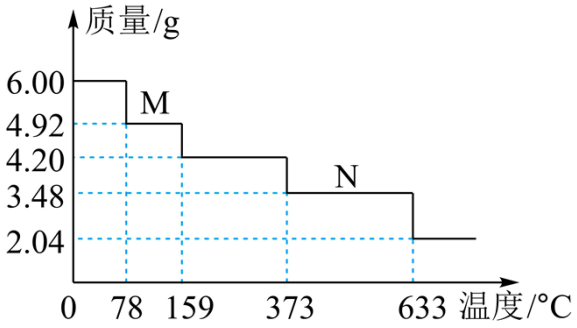
回答下列问题：

（1）试剂 a 为_____。

（2）试剂 b 需过量，其目的是_____；“滤渣”的成分是_____。

（3）“结晶”需隔绝空气，原因是_____。

（4）绿矾隔绝空气加强热可用于制备红色颜料铁红。取 $6gFeSO_4\cdot7H_2O$ 样品隔绝空气加热（杂质不反应），受热过程中样品质量随温度变化的曲线如图所示（已知固体 N 不含结晶水）。



①固体 M 主要成分的化学式为_____。

②$633℃$时，除生成铁红外，同时生成能使$BaCl_2$溶液变浑浊的气体和使品红溶液褪色的气体。该温度下反应的化学方程式为_____；该样品中$FeSO_4\cdot 7H_2O$的质量分数为_____%（保留一位小数）。

〖答 案〗（1）硫酸　　（2）铁离子转化为亚铁离子，铜离子转化为铜　　铜和铁

（3）防止硫酸亚铁被氧化

（4）①. $FeSO_4\cdot 4H_2O$　　②. $2FeSO_4\overset{高温}{=\!=\!=}Fe_2O_3+SO_2\uparrow+SO_3\uparrow$　　92.7%

〖解 析〗赤铁矿（主要成分为Fe_2O_3、FeO，含Al_2O_3、MnO_2、CuO等杂质）粉碎与氢氧化钠溶液反应生成偏铝酸钠，Fe_2O_3、FeO、CuO与硫酸反应生成硫酸铁、硫酸亚铁和硫酸铜，与过量的铁粉反应生成硫酸亚铁，蒸发浓缩、冷却结晶得到绿矾($FeSO_4\cdot 7H_2O$)。

【小问1详 析】

制备绿矾($FeSO_4\cdot 7H_2O$)，试剂a为硫酸，故〖答 案〗为：硫酸；

【小问2详 析】

试剂b为铁粉，可以还原三价铁和置换出铜离子，则试剂b需过量，确保铁离子转化为亚铁离子，铜离子转化为铜，“滤渣”的成分是铜和铁，故〖答 案〗为：铁离子转化为亚铁离子，铜离子转化为铜；铜和铁；

【小问3详 析】

硫酸亚铁易被空气中的氧气氧化，则“结晶”需隔绝空气，原因是防止硫酸亚铁被氧化，故〖答 案〗为：防止硫酸亚铁被氧化；

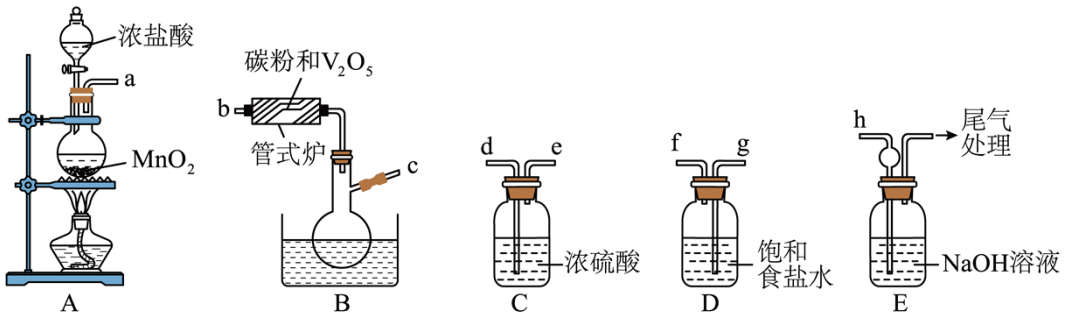
【小问4详 析】

①6g$FeSO_4\cdot 7H_2O$其物质的量约为0.02mol，$FeSO_4\cdot 7H_2O\rightarrow M$，质量减小1.08g，恰好失去0.06mol$H_2O$，则M的化学式为$FeSO_4\cdot 4H_2O$；

②$FeSO_4\cdot 7H_2O\rightarrow M$，质量减小3.96g，则水的物质的量为$\frac{3.96}{18}mol=0.14mol$，则样品全部失去结晶水得到固体质量为$\frac{6}{278}\times 152g\approx 3.28g$，则633℃时，硫酸铁分解除生成铁红外，同时生成能使$BaCl_2$溶液变浑浊的气体和使品红溶液褪色的气体，则该温度下反应的化学方程式为$2FeSO_4\overset{高温}{=\!=\!=}Fe_2O_3+SO_2\uparrow+SO_3\uparrow$；

由此可得出样品中 $FeSO_4·7H_2O$ 的质量为 278×0.02mol =5.56g，则该样品中 $FeSO_4·7H_2O$ 的质量分数为 $\frac{5.56}{6}\times100\%\approx92.7\%$。

18. 三氯氧钒 $(VOCl_3$，熔点：$78°C$，沸点：$127°C)$ 是一种重要的无机试剂，易与水反应生成 V_2O_5 和 HCl。某兴趣小组以氯气、V_2O_5 和碳粉为原料制备三氯氧钒，用到如下装置：



回答下列问题：

（1）$VOCl_3$ 中钒元素的化合价为_____。

（2）装置 A 中发生反应的化学方程式为_____；已知浓盐酸的质量分数为 36.5%，密度为 $1.15g\cdot cm^{-3}$，其物质的量浓度为_____。

（3）管式炉中生成 $VOCl_3$ 和 CO 的化学反应方程式为_____。

（4）实验结束后检验 E 中溶液含有氯离子的实验操作是_____。

（5）从 A：E 中选择必要的仪器制备 $VOCl_3$，正确的连接顺序是：$a\rightarrow$_____$\rightarrow h$（按气流方向，用小写字母表示，装置可重复使用）。

（6）测定钒含量的方法是先把三氯氧钒转化为 V_2O_5，V_2O_5 在酸性溶液中转化为 VO_2^+，再用草酸 $(H_2C_2O_4)$ 等测定钒。反应的化学方程式为 $VO_2^+ + H_2C_2O_4 = VO^+ + 2CO_2\uparrow + H_2O$。若反应消耗 $0.9g$ 草酸，参加反应的钒元素质量为_____g。

〖答 案〗（1）+5　　（2）$MnO_2+4HCl(浓)\overset{\Delta}{=}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$　　11.5mol/L

（3）$V_2O_5+3Cl_2+3C\overset{高温}{=\!=}2VOCl_3+3CO$

（4）取少量 E 中溶液于试管中加入稀硝酸酸化，再加入硝酸银溶液，产生了白色沉淀，溶液中含有氯离子

（5）$\mathrm{g}\to\mathrm{f}\to d\to e\to b\to c\to d\to e$

（6）0.509

〖解 析〗浓盐酸和二氧化锰加热生成氯气经过除杂和干燥在 B 中和五氧化二钒、碳粉高温反应得到三氯氧钒在进行尾气处理。

【小问 1 详 析】

$\mathrm{VOCl_3}$ 中氧元素为-2 价，氯元素为-1 价，根据化合价代数和为 0，钒元素的化合价为+5；

【小问 2 详 析】

装置 A 中发生反应的化学方程式为 $\mathrm{MnO_2+4HCl(浓)\overset{\Delta}{=}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O}$；已知浓盐酸的质量分数为 36.5%，密度为 $1.15\mathrm{g\cdot cm^{-3}}$，设溶液的体积为 $V\mathrm{cm^3}$，其物质的量浓度为 $\mathrm{c=\frac{n}{v}=\frac{\frac{1.15\times V\times 36.5\%}{36.5}}{V\times 10^{-3}}mol/L=11.5mol/L}$。

【小问 3 详 析】

管式炉中生成 $\mathrm{VOCl_3}$ 和 CO 的化学反应方程式为 $\mathrm{V_2O_5+3Cl_2+3C\overset{高温}{=\!=\!=}2VOCl_3+3CO}$；

【小问 4 详 析】

实验结束后检验 E 中溶液含有氯离子的实验操作是：取少量 E 中溶液于试管中加入稀硝酸酸化，再加入硝酸银溶液，产生了白色沉淀，溶液中含有氯离子；

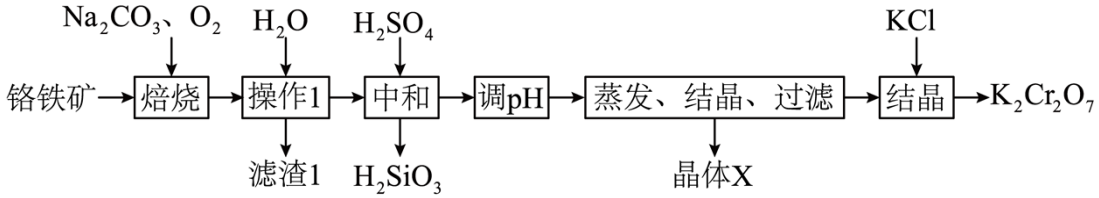
【小问 5 详 析】

从 A：E 中选择必要的仪器制备 $\mathrm{VOCl_3}$，先氯气除杂干燥再反应生成三氯氧钒，最后尾气处理，正确的连接顺序是：$\mathrm{a}\to\mathrm{g}\to\mathrm{f}\to d\to e\to b\to c\to d\to e\to h$；

【小问 6 详 析】

由题意得：V：$\mathrm{VO_2^+}$：$\mathrm{H_2C_2O_4}$，$n(\mathrm{V})=n(\mathrm{H_2C_2O_4})=\frac{0.9}{2+24+64}\mathrm{mol}=0.01\mathrm{mol}$，$m(\mathrm{V})=0.01\times 50.9\mathrm{g}=0.509g$。

19. 某兴趣小组用铬铁矿（$\mathrm{FeCr_2O_4}$，含 $\mathrm{SiO_2}$ 等杂质）为主要原料制备重铬酸钾 $(\mathrm{K_2Cr_2O_7})$ 晶体，流程如下：



已知：$FeCr_2O_4$ 中 Cr 元素为 $+3$ 价；SiO_2 与 Na_2CO_3 高温生成可溶于水的 Na_2SiO_3；CrO_4^{2-} 酸性条件下能转化为 $Cr_2O_7^{2-}$。

回答下列问题：

（1）“焙烧”时，除生成 Na_2CrO_4 和 Fe_2O_3 外，还生成一种无色无味的气体，该反应的化学方程式为_____。

（2）实验室进行“操作 1”用到的玻璃仪器有：烧杯、_____。

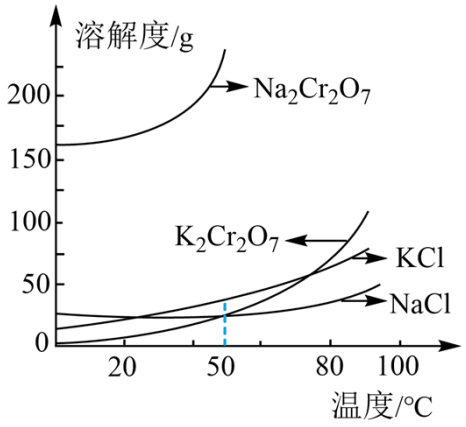
（3）“晶体 X”的化学式为_____。

（4）交警查酒驾所用检测仪器的工作原理为：

$2Cr_2O_7^{2-}$（橙红色）$+3C_2H_5OH+16H^+=3CH_3COOH+11H_2O+4Cr^{3+}$（蓝绿色）

该反应中，还原剂为_____；反应消耗 $1molK_2Cr_2O_7$ 时，转移电子的物质的量为_____ mol。

（5）“结晶”时，为得到杂质较少的 $K_2Cr_2O_7$ 粗产品，请结合下图从下列选项中选出合理的操作并排序_____（填字母）。



a．$40℃$ 蒸发溶剂　　b．$90℃$ 蒸发溶剂　　c．过滤　　d．冷却至室温

e．蒸发至溶液出现晶膜，停止加热

〖答　案〗（1）$4FeCr_2O_4+7O_2+8Na_2CO_3 \overset{高温}{=\!=} 8Na_2CrO_4+2Fe_2O_3+8CO_2$

（2）漏斗和玻璃棒　　（3）Na_2SO_4

（4）C_2H_5OH . 6

（5）aedc

〖解 析〗铬铁矿($FeCr_2O_4$，含 SiO_2 等杂质)与熔融 Na_2CO_3、O_2 焙烧生成 Na_2CrO_4、Fe_2O_3、Na_2SiO_3，加 H_2O“浸取”得到滤渣 1 为 Fe_2O_3，滤液中含 Na_2CrO_4、Na_2SiO_3，滤液中加入 H_2SO_4“中和”将 Na_2SiO_3 转化成 H_2SiO_3 沉淀进入滤渣 2，“调 pH”将 Na_2CrO_4 转化成 $Na_2Cr_2O_7$，经蒸发结晶得到 $Na_2Cr_2O_7$ 和副产品，$Na_2Cr_2O_7$ 中加入 KCl、结晶制得 $K_2Cr_2O_7$。

【小问 1 详 析】

焙烧时向矿料中加入碳酸钠和氧气，$FeCr_2O_4$ 转化为 Na_2CrO_4，根据得失电子守恒和原子守恒，$FeCr_2O_4$ 转化为 Na_2CrO_4的化学方程式为 $4FeCr_2O_4+7O_2+8Na_2CO_3 \overset{高温}{=\!=} 8Na_2CrO_4+2Fe_2O_3+8CO_2$；

【小问 2 详 析】

“操作 1”为过滤，用到的玻璃仪器有：烧杯、漏斗和玻璃棒，故〖答 案〗为：漏斗和玻璃棒；

【小问 3 详 析】

根据流程和“调 pH”时发生的反应 $2Na_2CrO_4+H_2SO_4 \rightleftharpoons Na_2Cr_2O_7+Na_2SO_4+H_2O$ 知，蒸发结晶所得晶体 X 为 Na_2SO_4，故〖答 案〗为：Na_2SO_4；

【小问 4 详 析】

反应：$2\,Cr_2O_7^{2-}$(蓝绿色)$+3C_2H_5OH+16H^+ \!=\! 3CH_3COOH+11H_2O+4Cr^{3+}$(橙红色)中，铬元素的化合价降低，碳元素的化合价升高，则还原剂为 C_2H_5OH；反应消耗 1mol$K_2Cr_2O_7$ 时，转移电子的物质的量为 6mol,故〖答 案〗为：C_2H_5OH；6；

【小问 5 详 析】

“结晶”时，为得到杂质较少的 $K_2Cr_2O_7$ 粗产品，具体操作是 40℃蒸发溶剂、蒸发至溶液出现晶膜，停止加热、冷却至室温、过滤，故〖答 案〗为：aedc。

20. Cu_2O 是一种常用的杀菌剂和催化剂。工业上制取 Cu_2O 的工艺如图所示（制取 Cu_2O 时需补加 $NaOH$ 以保持反应在弱酸性条件下进行）。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/225323222021011130