

**2020届高考化学二轮题型对题必练**

**——滴定的拓展（氧化还原滴定、沉淀滴定）**

1. 聚合硫酸铁广泛用于水的净化。测定聚合硫酸铁样品中铁的质量分数：准确称取液态样品，置于锥形瓶中，加入适量稀盐酸，加热，滴加稍过量的溶液将还原为，充分反应后，除去过量的。用溶液滴定至终点滴定过程中与反应生成和，消耗溶液。

滴定过程中参加反应的的物质的量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

样品中铁的质量分数为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 化学式为的物质有氧化性，x和y均为正整数，其中阳离子以存在。某小组测定其组成实验如下：

将样品溶于水，定容至100mL。移取溶液，加入稀硝酸和足量的，分离得到白色沉淀。

移取溶液，加入适量硫酸，加入指示剂，实验室称取一定质量绿矾晶体，用该晶体配成硫酸亚铁标准液，用其滴定上述溶液至终点，消耗标准液的体积为。已知该过程中发生的离子反应为已配平。

实验中检验已经沉淀完全的操作      。

步骤盛放硫酸亚铁标准液应选用      填“酸式”或“碱式”滴定管，若该过程中无不当操作，造成浓度测定偏大的可能原因是      。

通过计算确定x和y值写出计算过程。

1. 肼是一种强还原剂，用NaClO与反应可用于生产肼，其反应的化学方程式为：。

生产质量分数为的肼溶液最少需要\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_标准状况。

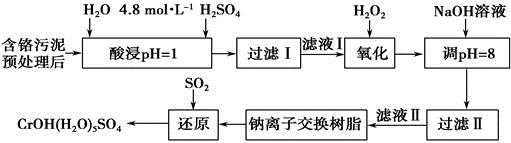
工业次氯酸钠溶液中含有氯酸钠会影响所得肼的产品质量。测定次氯酸钠样品中的氯酸钠含量的方法如下：取碱性NaClO溶液试样，加入过量，将次氯酸钠完全还原在酸性条件下具有强氧化性，但碱性条件下几乎无氧化性，加热煮沸，冷却至室温，加入硫酸至酸性，再加入硫酸亚铁标准溶液，充分反应后，用酸性溶液滴定至终点被还原为，消耗该溶液。

用与次氯酸钠反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

实验中加热煮沸的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_                              \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

计算样品中的含量以表示，写出计算过程。

1. 利用化学原理可以对工厂排放的废水、废渣等进行有效检测与合理处理。某工厂对制革工业污泥中Ⅲ的处理工艺流程如下。



其中硫酸浸取液中的金属离子主要是，其次是、、和。

酸浸时，为了提高浸取率可采取的措施有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_答出两点。

的作用是将滤液Ⅰ中的转化为，写出此反应的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

常温下，部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的pH如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 阳离子 |  |  |  |  |
| 开始沉淀时的pH |  |  |  |  |
| 沉淀完全时的pH |  |  | 8 | 溶解 |

加入NaOH溶液使溶液呈碱性，转化为。滤液Ⅱ中阳离子主要有\_\_\_\_\_\_\_\_；但溶液的pH不能超过8，其理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

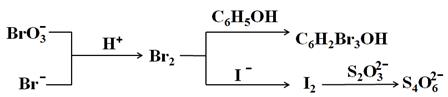
写出上述流程中用进行还原时发生反应的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

滴定法测定纯碱产品中含量的方法是：准确称取纯碱样品Wg，放入锥形瓶中加蒸馏水溶解，加滴酚酞指示剂，用的HCI溶液滴定至溶液由红色变为无色指示反应的终点，所用HCI溶液体积为，再加滴甲基橙指示剂，继续用HCl溶液滴定至溶液由黄色变为橙色，所用HCI溶液总体积为，则纯碱样品中质量分数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. KBr可用于光谱分析和化学分析等。

制备KBr的一种方法如下：时，向溶有的KOH溶液中缓慢加入，至pH为时反应完全，生成、等。该反应的化学方程式为      。

可用于测定苯酚样品的纯度，方法如下：取苯酚试样，用NaOH溶液溶解后定容成溶液；移取该溶液，加入的含过量标准溶液，然后加入足量盐酸，充分反应后再加足量KI溶液，充分反应；用溶液滴定至淡黄色，加入指示剂，继续滴定至终点，用去。测定过程中物质的转化关系如下：



    加入的指示剂为      。

    计算苯酚样品的纯度写出计算过程。

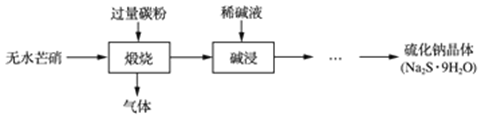
1. 硫酸镍铵可用于电镀、印刷等领域。某同学为测定硫酸镍铵的组成，进行如下实验：准确称取样品，配制成溶液A；准确量取溶液A，用的标准溶液滴定其中的离子方程式为，消耗EDTA标准溶液；另取溶液A，加足量的NaOH溶液并充分加热，生成标准状况。

若滴定管在使用前未用EDTA标准溶液润洗，测得的含量将\_\_\_\_\_\_\_\_填“偏高”“偏低”或“不变”。

氨气常用\_\_\_\_\_\_\_\_检验，现象是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

通过计算确定硫酸镍铵的化学式写出计算过程。

1. 硫化钠是重要的化工原料，大多采用无水芒硝炭粉还原法制备，原理为：其主要流程如图：

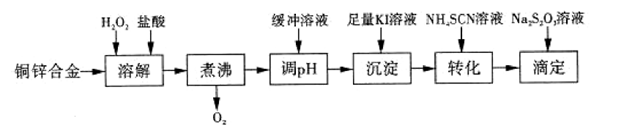


上述流程中采用稀碱液比用热水更好，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

工业废水中常含有重金属离子，需治理达标后才能排放。用作沉淀剂可以除去重金属离子。实验室中模拟此治理过程，若某废水中含有，其物质的量浓度为   ，将此废水与溶液等体积混合，则生成沉淀所需原溶液的最小浓度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。已知CuS的

已知：所制得的晶体中含有等杂质。为测定产品的成分，进行下列实验，步骤如下：   
取试样配成溶液。   
取所配溶液于碘量瓶中，加入过量悬浊液除去后，过滤，向滤液中滴入滴淀粉溶液，用  溶液滴定至终点，用去  溶液。   
再取所配溶液于碘量瓶中，加入 的溶液，并滴入滴淀粉溶液，振荡。用标准溶液滴定多余的，用去  溶液。   
判断步骤c中滴定终点的方法为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。   
计算试样中和的质量分数，写出计算过程。

1. 将铜锌合金溶解后与足量KI溶液反应不与反应，生成的用标准溶液滴定，根据消耗的，溶液体积可测算合金中铜的含量。实验过程如下图所示：



回答下列问题：

写出铜参与溶解的离子方程式\_\_\_\_\_\_\_\_．

用缓冲溶液“调pH”是为了避免溶液的酸性太强，否则“滴定”时发生反应：，该缓冲溶液是浓度均为的和的混合溶液。时，溶液中各种离子浓度由大到小的顺序为\_\_\_\_\_\_\_\_．

已知：时，

沉淀”步骤中有CuI沉淀产生，反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_．

“转化”步骤中，CuI转化为CuSCN，CuSCN吸附的倾向比CuI更小，使“滴定”误差减小。沉淀完全转化后，溶液中\_\_\_\_\_\_\_\_己知：

下列情况可能造成测得的铜含量偏高的是\_\_\_\_\_\_\_\_填标号．

A.铜锌合金中含少量铁

B.“沉淀”时，与结合生成

C.“转化”后的溶液在空气中放置太久，没有及时滴定

D.“滴定”过程中，往锥形瓶内加入少量蒸馏水

1. 测定三草酸合铁酸钾中铁的含量。

称量样品于锥形瓶中，溶解后加稀酸化，用溶液滴定至终点。滴定终点的现象是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

向上述溶液中加入过量锌粉至反应完全后，过滤、洗涤，将滤液及洗涤液全部收集到锥形瓶中。加稀酸化，用溶液滴定至终点，消耗溶液。该晶体中铁的质量分数的表达式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 测定某次实验中产品纯度：称取产品，用适量稀硫酸溶解后配成溶液A；取溶液A，加入溶液，得紫红色溶液B；向溶液B加入足量KI溶液消耗过量的溶液，然后以淀粉溶液作指示剂，用

标准溶液滴定产生的，消耗溶液。测定过程中物质的转化关系如下：

I ^{-} \xrightarrow[]{MnO^{-}_{4}} I _{2} \xrightarrow[]{S_{2}O^{2-}_{3}} S _{4} O {\,\!}^{2-}_{6}

计算产品的纯度写出计算过程。

1. 碱式次氯酸镁是一种有开发价值的微溶于水的无机抗菌剂。为确定碱式次氯酸镁的组成，进行如下实验：

准确称取碱式次氯酸镁试样于锥形瓶中，加入过量的KI溶液，用足量乙酸酸化，用标准溶液滴定至终点离子方程式为，消耗。

另取碱式次氯酸镁试样，用足量乙酸酸化，再用足量溶液处理至不再产生气泡被氧化为，稀释至。移取溶液至锥形瓶中，在一定条件下用标准溶液滴定其中的离子方程式为，消耗。

步骤需要用到的指示剂是\_\_\_\_\_\_\_\_。

通过计算确定碱式次氯酸镁的化学式写出计算过程。

1. 以NaCl等为原料制备的过程如下：

在无隔膜、微酸性条件下，发生反应：未配平

在溶液中加入 KCl发生复分解反应，降温结晶，得。

一定条件下反应：，将产物分离得到。

通电时，产生质量为，同时得到的体积为          标准状况。

向溶液中加入KCl能得到晶体的原因是          。

该过程制得的样品中含少量KCl杂质，为测定产品纯度进行如下实验：准确称取样品溶于水中，配成250mL溶液，从中取出于锥形瓶中，加入适量葡萄糖，加热使全部转化为，反应为：，加入少量溶液作指示剂，用溶液滴定至终点，消耗溶液体积。滴定达到终点时，产生砖红色沉淀。

已知：，，若终点时，则此时          。

计算样品的纯度请写出计算过程          。

1. 碱式硫酸铝溶液可用于烟气脱硫。室温下向一定浓度的硫酸铝溶液中加入一定量的碳酸钙粉末，反应后经过滤得到碱式硫酸铝溶液，反应方程式为：   
        
   生成物中x值的大小影响碱式硫酸铝溶液的脱硫效率。   
   制备碱式硫酸铝溶液时，维持反应温度和反应时间不变，提高x值的方法有    \_\_\_  。   
   碱式硫酸铝溶液吸收过程中，溶液的pH   \_\_\_  填“增大”、“减小”、“不变。   
   通过测定碱式硫酸铝溶液中相关离子的浓度确定x的值，测定方法如下：   
   取碱式硫酸铝溶液，加入盐酸酸化的过量溶液充分反应，静置后过滤、洗涤，干燥至恒重，得固体。   
   取碱式硫酸铝溶液，稀释至，加入标准溶液，调节溶液pH约为，煮沸，冷却后用 标准溶液滴定过量的EDTA至终点，消耗标准溶液已知、与EDTA反应的化学计量比均为1：   
   计算中的x值写出计算过程。
2. 过氧化钙是一种在水产养殖中广泛使用的供氧剂。水中溶解氧的测定方法如下：向一定量水样中加入适量和碱性KI溶液，生成沉淀，密封静置；加入适量稀硫酸，待与完全反应生成和后，以淀粉作指示剂，用标准溶液滴定至终点。测定过程中物质的转化关系：{{{O}}_{2}}\xrightarrow{{M}{{{n}}^{2+}}}{MnO}{{({OH})}_{2}}\xrightarrow{{{{I}}^{-}}}{{{I}}_{2}}\xrightarrow{{{{S}}_{{2}}}{O}_{3}^{2-}}{{{S}}_{{4}}}{O}_{6}^{2-} ;取加过一定量的池塘水样，按上述方法测定水中溶解氧量，消耗标准溶液。计算该水样中的溶解氧用表示写出计算过程。
3. 过氧乙酸常用作纺织品漂白剂。

过氧乙酸能漂白纺织品的原理与以下物质的漂白原理不同的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

             ”84”消毒液     活性炭

某纺织厂污水中过氧乙酸含量测定：

     取一定量的污水加入硫酸酸化，然后加入过量KI溶液充分反应，加入NaOH溶液调节溶液为弱碱性，用 标准液滴定至终点。

已知：C{H}_{3}COOOH \xrightarrow[]{{I}^{-}}{I}_{2} \xrightarrow[]{As{O_{3}^{3-}}^{}}AsO_{4}^{3-} 

 将过氧乙酸还原为乙酸的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

 加入过量KI溶液的作用为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_填字母。

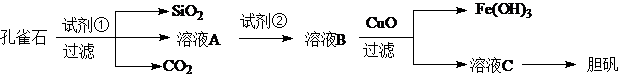
  使污水中的过氧乙酸充分反应

  过量的KI溶液稀释了污水，防止被氧气氧化

  过量的与生成的反应生成，防止升华

 用标准液滴定时\_\_\_\_\_\_\_\_\_填“需要”“不需要”加入指示剂。终点的现象为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。取污水水样，按上述方法测定污水中过氧乙酸含量，消耗标准溶液。计算污水中过氧乙酸的含量用表示，写出计算过程。

1. 孔雀石主要含，以及少量Fe、Si的化合物。可以用孔雀石为原料制备胆矾，步骤如下：



请回答下列问题：

试剂是一种常见的酸，写出其化学式          。过滤所需要的玻璃仪器有                  。

实验室检验的常用方法是                                                            。

溶液A中的金属离子有、、，上述流程中需要用试剂将溶液A中的全部转化为，从而形成溶液B，则试剂能否用氯水

填“能”或“不能”，若“不能”，请解释原因。

由溶液C获得胆矾，需要经过            、            、过滤等操作。

取溶液A，用标准溶液滴定。反应离子方程式为：

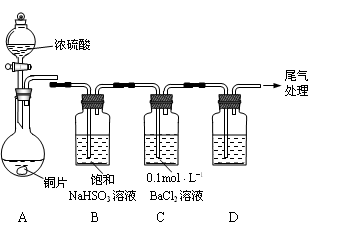
，若消耗标准溶液，则溶液A中的浓度为           。

1. 铁的化合物在化学研究中受到广泛重视，请回答下列问题：   
   一种光敏材料的化学式是  Fe 为 价，为测定其组成，称取一定质量的晶体置于烧杯中，加入足量的蒸馏水和稀 ，将 转化为 后用 的溶液滴定，当消耗 溶液  时恰好完全反应已知该反应 和分别生成和；再向溶液中加入适量的还原剂，恰好将 完全转化为 ，用相同浓度的 溶液继续滴定，当 完全被氧化时，用去 溶液 产物为和通过计算确定该材料的组成 \_\_\_\_\_\_ ．   
   在、的催化作用下，可实现的转化．已知含的废气通入、的溶液时，其中一个反应的离子方程式为，则另一反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_\_ ．   
   纳米级是磁流体中的重要粒子，其制备原理可简单表示如下：   
   将化合物通入等物质的量的、的混合溶液中生成两种碱，写出该反应过程的离子方程式 \_\_\_\_\_\_ 上述反应生成的两种碱继续作用，得到，该反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_\_ ．   
   复合氧化物铁酸锰可以用于热化学循环分解水制氢，利用热化学循环制氢的反应可表示为：MnFe _{2} O _{4} \xrightarrow{ > 1000K}     ，   
   若中，则中占全部铁元素的百分率为 \_\_\_\_\_\_ ．
2. 过氧化钙晶体较稳定，呈白色，微溶于水，能溶于酸性溶液．广泛应用于环境杀菌、消毒等领域．为测定某样品中过氧化钙晶体含量，进行如下操作：准确称取样品于锥形瓶中，加入30mL蒸馏水和，用标准溶液滴至终点，重复上述操作两次．和反应的离子方程式为滴至过程中不考虑的分解：   
   滴至终点观察到的现象为 \_\_\_\_\_\_ ．   
   根据表中数据，计算样品中的质量分数为 \_\_\_\_\_\_ ．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 滴定次数 | 样品的质量 | KmnO4溶液的体积 | |
| 滴定前刻度 | 滴定后刻度 |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

1. 某反应体系的物质有：、、、、、、已知为生成物  
   将除水外的反应物、生成物分别填入以下空格内不需要配平．  
   写出上述反应离子方程式： \_\_\_\_\_\_ ．  
   称取含、和的试样，加水溶解，配成250mL溶液．量取两份此溶液各25mL，分别置于两个锥形瓶中．  
   第一份溶液中加入酚酞试液，滴加溶液至20mL时，溶液由无色变为浅红色．该溶液被中和的的物质的量为 \_\_\_\_\_\_ mol．  
   第二份溶液中滴加的酸性高锰酸钾溶液至16mL时反应完全，此时溶液颜色由 \_\_\_\_\_\_ 变为 \_\_\_\_\_\_   
   原试样中的质量分数为 \_\_\_\_\_\_ ，的质量分数为 \_\_\_\_\_\_ ．
2. 黄钠铁矾具有沉淀颗粒大、沉淀速率快、容易过滤等特点．某研究小组先将某废水中氧化为，再加入使其生成黄钠铁矾而除去铁．为测定黄钠铁矾的组成，该小组进行了如下实验：   
   称取样品，加盐酸完全溶解后，配成溶液A．  
   量取溶液A，加入足量的KI，再用溶液滴定生成的反应原理为，消耗 溶液至终点．   
   另取溶液A，加入足量溶液充分反应后，过滤，将所得沉淀洗涤、干燥后，称得其质量为．  
   中a、b、c、d之间的代数关系式为 \_\_\_\_\_\_ ．   
   通过计算确定黄钠铁矾的化学式写出计算过程．
3. 在化工分析中常用到滴定度这个概念．滴定度是指每毫升滴定剂标准溶液相当于被测组分的质量，其单位为现有一不溶于水的氧化亚铜样品，该样品能溶于用硫酸酸化了的硫酸铁溶液，所发生反应的化学方程式为未配平：反应生成的硫酸亚铁用硫酸酸化了的高锰酸钾溶液进行滴定，其滴定反应的化学方程式为未配平：；若每升滴定剂溶液中含有 ，求：该溶液对的滴定度．
4. 化学实验是进行科学探究、探求新知识的重要途径。

某学习小组的同学设计如下装置探究铜片与浓硫酸的反应加热、夹持装置略去。



探究I 的性质：

A中铜片与浓硫酸的反应方程式为： 。

实验进行一段时间后，发现C中产生白色沉淀，经检验该沉淀为。

同学甲分析：A中温度过高，产生副产物，进入C中与反应生成。

你认为甲的分析合理吗？请说明理由。        。

若用装置D检验的漂白性，则D中溶液是 ；处理尾气可用      。填试剂名称

探究II 关于浓硫酸：

为测定浓硫酸的浓度，同学乙设计如下方案：

取适量该浓硫酸，稀释10倍后取出20mL置于锥形瓶中，滴入2滴酚酞作指示剂，用标准NaOH溶液进行滴定。如果装标准液的滴定管未用标准液润洗，会导致测定结果           ；

如果锥形瓶用待测液润洗，会导致测定结果       。填“偏高”、“偏低”或“不受影响”

为测定A中参加反应的硫酸的物质的量，同学丙设计如下方案：

待A中铜片完全溶解，冷却后将溶液稀释至500mL，再加入过量铁粉，使之充分反应，生成的气体在标况下的体积为；过滤得到残留固体，经洗涤、干燥、称量，比原铁粉质量减轻了。则A中参加反应的硫酸为         mol。

**答案和解析**

1.【答案】

【解析】【分析】  
本题考查氧化还原反应的相关计算及酸碱中和滴定的应用，题目难度中等。  
【解答】  
  ，由滴定时和，根据电子得失守恒可得微粒的关系式：，则；  
故答案为：；  
样品中铁元素的质量：，样品中铁元素的质量分数：。  
故答案为：。  
2.【答案】静置，往上层清液继续滴加溶液，若无明显现象，则已沉淀完全酸式；绿矾晶体中部分被氧化  
溶液中：       100mL溶液中：  
：：：：3，故  
   
答：x、y的值分别为1、3。

【解析】【分析】  
本题考查氧化还原反应滴定定量实验的探究，解答这类问题应熟练掌握滴定的相关知识，同时应掌握计算的基本方法等，试题难度一般。  
【解答】  
实验中检验已经沉淀完全的操作为：静置，往上层清液继续滴加溶液，若无明显现象，则已沉淀完全，  
故答案为：静置，往上层清液继续滴加溶液，若无明显现象，则已沉淀完全；  
硫酸亚铁溶液呈酸性，因此步骤盛放硫酸亚铁标准液应选用酸式滴定管，根据题目信息可知若该过程中无不当操作，造成浓度测定偏大的可能原因是绿矾晶体中部分被氧化，  
故答案为：酸式；绿矾晶体中部分被氧化；  
溶液中：        100mL溶液中：  
：：：：3，故  
       
，  
故答案为：，。  
3.【答案】；  
；  
除去过量的；  
解：，  
根据与反应的：  mol，  
与反应的：   mol，  
根据在溶液试样中：  
 ，  
样品中的含量；  
答：样品中的含量为。

【解析】【分析】  
本意考查物质制备实验，涉及离子方程式的书写、氧化还原反应、化学方程式的计算以及信息的获取和运用，侧重学生综合应用能力，题目难度中等。  
【解答】  
质量分数为的肼溶液中肼的质量为，对应的物质的量，所以需要的物质的量，标准状况下体积：；  
故答案为：；  
与次氯酸钠反应，被氧化生成，被还原生成，离子方程式为；  
故答案为：；  
上一步在试样中加入了过量的，由于既可以和硫酸亚铁标准溶液反应，又可以和溶液反应，所以要加热除去过量的，防止对实验产生干扰；  
故答案为：除去过量的；  
解：，  
根据与反应的：  mol，  
与反应的：   mol，  
根据在溶液试样中：  
 ，  
样品中的含量；  
答：样品中的含量为。  
4.【答案】加热升高反应温度    增大固体颗粒的表面积

、、超过8会使部分溶解生成，最终影响Ⅲ的回收与再利用

【解析】【分析】

主要考查物质分离和提纯的方法和基本操作综合应用，掌握离子共存、沉淀与溶解平衡等是解题关键，题目难度中等。

 【解答】

酸浸时，为了提高浸取率可采取的措施是：延长浸取时间、加快溶解速度等措施，

故答案为：升高反应温度；增大固体颗粒的表面积；

双氧水有强氧化性 ， 能氧化还原性的物质， 有还原性 ， 能被双氧水氧化为高价离子，以便于与杂质离子分离，

故答案为： ；

硫酸浸取液中的金属离子主要是 ， 其次是 、 、 和 ； 加入过氧化氢氧化铬离子为，加入 NaOH 溶液使溶液呈碱性 ， 转化为 CrO ， 溶液 ， 、 沉淀完全 ， 滤液Ⅱ中阳离子主要 、 和 ；超过 ，氢氧化铝是两性氢氧化物会溶解于强碱溶液中影响铬离子的回收利用，

故答案为： 、 、 ；pH 超过 8 会使部分 溶解生成 AlO ， 最终影响 回收与再利用；

二氧化硫具有还原性 ， 被滤液Ⅱ中通过离子交换后的溶液中 氧化为硫酸 ， 被还原为 ， 水溶液中生成氢氧化钠溶液和硫酸反应生成硫酸钠 ，反应的方程式为： ，

 故答案为：；

根据题意，纯碱中含有的碳酸氢钠的物质的量为，纯碱样品中质量分数为：，

故答案为：。

5.【答案】；  
淀粉溶液；  
定量关系，，  
，与反应的：  
  mol，  
，  
定量关系，  
与KBr生成的：  mol，  
与反应的：   mol，  
根据知，苯酚的物质的量：  
  mol，  
苯酚的纯度，  
答：苯酚的纯度为。

【解析】【分析】  
本题考查化学方程式的书写及有关计算，抓住反应前后的守恒关系是解题关键，难度不大。  
【解答】  
根据题中所给条件，反应物有和KOH及，且生成、等，反应物中的Br元素在生成物中体现为KBr，H元素体现为，再经过配平得出；  
可以看出滴定过程是氧化的过程，指示剂指示出的存在，采用淀粉溶液，蓝色褪去则为滴定终点；  
找出实验过程中的定量关系为解题关键，实验一开始是和KBr在酸性条件下反应生成，与苯酚反应生成三溴苯酚，剩余的再将氧化为，最后用滴定，那么从后往前推，与反应系数是2：1，与系数1：1，则计算出多余的  ，再通过与系数1：3算出总共的  ，相减得出与苯酚反应的   ，最后通过与系数1：3计算出苯酚的量  mol，最终求出样品纯度。  
6.【答案】偏高

湿润的红色石蕊试纸；试纸颜色由红变蓝

21313 mol

3 mol

3 mol

213

13

13

2．2 mol

22

硫酸镍铵的化学式为42422O。

【解析】【分析】

本题考查定量分析实验中常见滴定法的理解应用能力、知识的迁移能力和基本的计算能力。难度较大。  
含量的测定是通过EDTA滴定法来测定的。要找到误差分析的依据，该滴定法类似于酸碱滴定方法。若滴定前，滴定管未用EDTA标准液润洗，则EDTA标准液的浓度就会偏低，则滴定消耗的EDTA标准液的体积就会偏高，测得的含量就会偏高，故答案为：偏高；  
氨气的检验有两种常用的方法：浓盐酸，具体是用玻璃棒蘸取浓盐酸，靠近待测气体，若产生白烟，则为氨气。试纸法。有两种常用的试纸，一种是湿润的酚酞试纸，湿润的酚酞试纸变红；另一种是湿润的紫色或红色石蕊试纸，试纸变蓝，故答案为：湿润的红色石蕊试纸；试纸颜色由红变蓝。  
实验用EDTA滴定由此可以计算出原100mL溶液，即样品含为  
实验发生的反应为：可得出原样品含为  
  
又根据电荷守恒：  
即原样品含为  
综上可以得出上述三种离子的质量，  
则的质量  
x：y：m：：：： ：：：：1：2：10  
故答案为：

7.【答案】热水会促进水解，而稀碱液能抑制水解；  
 ；  
溶液由蓝色变为无色，且半分钟内不变色；  
步骤b中消耗的的物质的量  
 ，  
，  
w(Na _{2} S _{2} O _{3} \boldsymbol{⋅}5H _{2} O)= \dfrac{5×{10}^{−4}mol×248g/mol× \dfrac{500.00}{25.00}}{10.00g}×100{\rm ％} =24.8\%；  
步骤c中，加入的的物质的量有：  
  ，  
由步骤b可知25mL溶液中消耗的有：滴入的标准溶液消耗多余的有：  
 ，  
溶液中有：，  
；  
答：试样中的质量分数为，的质量分数为。

【解析】【分析】  
本题考查了盐类的水解的影响因素、溶度积的计算以及氧化还原反应滴定终点的判断和计算，有一定的难度。  
【解答】  
为强碱弱酸盐，热水会促进水解，而稀碱液能抑制水解，因此采用稀碱液比用热水更好；故答案为：热水会促进水解，而稀碱液能抑制水解；  
，等体积混合后，铜离子的浓度变为原来的一般，则生成沉淀时，溶液中硫离子的浓度为所需原溶液的最小浓度为，这是原硫化钠溶液浓度的一般，因此所需原溶液的最小浓度为 ；  
故答案为： ；  
溶液中有剩余的碘单质，滴入滴淀粉溶液后溶液呈蓝色，用标准溶液滴定到终点时，碘单质消耗完，溶液的蓝色会褪去；故答案为：溶液由蓝色变为无色，且半分钟内不变色；  
根据化学方程式中物质之间的物质的量之比进行计算；  
故答案为：  
步骤b中消耗的的物质的量  
 ，，  
w(Na _{2} S _{2} O _{3} \boldsymbol{⋅}5H _{2} O)= \dfrac{5×{10}^{−4}mol×248g/mol× \dfrac{500.00}{25.00}}{10.00g}×100{\rm ％} =24.8\%；  
步骤c中，加入的的物质的量有：  
  ，  
由步骤b可知25mL溶液中消耗的有：滴入的标准溶液消耗多余的有：  
 ，  
溶液中有：，  
；  
答：试样中的质量分数为，的质量分数为。  
8.【答案】

【解析】【分析】

本题考查了合金中铜的含量测定，涉及电子式、热化学方程式、离子深度排序、计算、误差分析等，题目难度较大。

【解答】

““溶解”时，酸性条件下氧化Cu生成，离子反应方程式是：，

故答案为：；

该溶液显酸性，故，的电离和的水解程度均很小，且二者浓度相同，又根据电荷守恒，故最大，然后是，所以溶液中各种离子浓度由大到小的顺序为：，

故答案为：；

溶液中铜元素的化合价为价，故反应的方程式为：，

故答案为：；

，CuSCN吸附的倾向比CuI更小，故，

故答案为：；

铁元素“溶解“”后变为，能和反应，使测量的铜含量偏高，故A正确；

B.与结合生成，使获得CuSCN的量变少，测量的铜含量偏低，故B错误；

C.CuSCN在空气中久置会发生潮解，使测量的铜含量偏高，故C正确；

D.“滴定”过程中，往锥形瓶内加入少量蒸馏水，没有影响，故D错误。

故答案为：AC。

9.【答案】当最后一滴高锰酸钾滴入时，有粉红色出现且半分钟内不变色

【解析】【分析】本题考查了氧化还原滴定的应用，涉及滴定终点的判断、化学计量的综合计算等，侧重考查学生的分析和计算能力。  
【解答】

滴定终点的现象是当最后一滴高锰酸钾滴入时，有粉红色出现且半分钟内不变色。  
三草酸合铁酸钾中的铁元素为价，样品溶解后在溶液中电离出Fe3，加入锌粉后将Fe3还原为Fe2：322，再用KMnO4溶液滴定，将Fe2氧化为Fe3，转化为Mn2：2232O，可得关系式：5Fe32。已知3，则33，则33，该晶体中铁的质量分数。

10.【答案】【解析】  
，，过量的 mol，与反应的  mol，，。  
答：产品的纯度为。

【解析】【分析】  
本题考查物质含量计算，难度一般，注意测定原理与关系式的应用。  
【解答】  
，，过量的 mol，与反应的  mol，，，  
故答案为：。  
11.【答案】淀粉溶液；

依据反应的关系式：  
；  
   000   mol；  
根据电荷守恒，可得：  
   mol；  
        g；  
，  
：：： mol： mol： mol： ：1：3：1，

碱式次氯酸镁的化学式为。

【解析】【分析】

本题考查滴定实验过程分析，物质成分的实验探究和测定方法，化学式的计算确定，掌握基础是关键，题目难度中等。

【解答】

准确称取碱式次氯酸镁试样于250mL锥形瓶中，加入过量的KI溶液，用足量乙酸酸化，碘离子被次氯酸氧化为，用 的标准溶液滴定至终点，反应的离子方程式为，反应终点的判断加入淀粉溶液，到反应终点溶液颜色由蓝色变化为无色；  
故答案为：淀粉溶液；  
依据反应的关系式：  
；  
 00   000   mol；  
根据电荷守恒，可得：  
   mol；  
        g；  
，  
：：： mol： mol： mol： ：1：3：1，  
碱式次氯酸镁的化学式为；  
故答案为：。

12.【答案】  
低温时，溶解度小，从溶液中结晶析出  
总

【解析】【分析】  
本题是对化学方程式的计算和难溶物的溶解平衡知识的考查，是中学化学的重要知识，难度一般。关键是掌握化学方程式的计算和难溶物的溶解平衡的计算方法，侧重知识的综合能力考查。  
【解答】  
电解时，产生质量为，物质的量  
         
                          1            3    
                         
同时得到的物质的量为，体积；  
故答案为：；  
在溶液中加入KCl发生复分解反应，降温结晶，得的原因是低温时，溶解度小，从溶液中结晶析出；  
故答案为：低温时，溶解度小，从溶液中结晶析出；  
若，，，，；  
故答案为：；  
准确称取样品溶于水中，配成250mL溶液，从中取出于锥形瓶中，加入适量葡萄糖，加热使全部转化为反应为：，加入少量溶液作指示剂，用 溶液进行滴定至终点，消耗溶液体积为，，  
总，，，，，  
250ml溶液中，样品的纯度；  
故答案为：。  
13.【答案】适当增加的量或加快搅拌速率  
减小  
取碱式硫酸铝溶液，加入盐酸酸化的过量溶液充分反应，静置后过滤、洗涤，干燥至恒重，得固体，即得到固体，则溶液中的物质的量为，  
取碱式硫酸铝溶液，稀释至，加入标准溶液，调节溶液pH约为，煮沸，冷却后用  标准溶液滴定过量的EDTA至终点，消耗标准溶液，则硫酸铝溶液中的物质的量为，所以25mL硫酸铝溶液中的物质的量应为，  
根据元素守恒，则有，可解得，  
答：通过测定碱式硫酸铝溶液中相关离子的浓度可确定x的值约为。

【解析】【分析】  
本题考查碱式碳酸铝溶液的制备及滴定计算，明确滴定过程中发生的反应，根据元素守恒计算是解题的关键，注意计算正确，把握住定量关系，易错点为两次实验使用的溶液体积不一样，题目整体难度中等。  
【解答】  
反应是室温下向一定浓度的硫酸铝溶液中加入一定量的碳酸钙粉末，反应后经过滤得到碱式硫酸铝溶液，根据反应方程式分析，可以通过增大反应程度提高x的值，所以可以适当增加的量或加快搅拌速率，故答案为：适当增加的量或加快搅拌速率；  
碱式硫酸铝溶液呈弱碱性，吸收酸性气体能使溶液pH减小，故答案为：减小；  
取碱式硫酸铝溶液，加入盐酸酸化的过量溶液充分反应，静置后过滤、洗涤，干燥至恒重，得固体，即得到固体，则溶液中的物质的量为，  
取碱式硫酸铝溶液，稀释至，加入 EDTA标准溶液，调节溶液pH约为，煮沸，冷却后用  标准溶液滴定过量的EDTA至终点，消耗标准溶液，则硫酸铝溶液中的物质的量为，所以25mL硫酸铝溶液中的物质的量应为，  
根据元素守恒，则有，可解得，  
答：通过测定碱式硫酸铝溶液中相关离子的浓度可确定x的值约为。  
14.【答案】在水样中

，

，

，

水中溶解氧，

答：该水样中的溶解氧。

【解析】【分析】

本题考查氧化还原反应方程式书写以及溶解氧含量测定等，主要是滴定实验过程的理解应用和计算分析，掌握基础是解题关键，题目难度中等。

【解答】

在水样中，

，

，  
，  
水中溶解氧，  
答：该水样中的溶解氧。

15.【答案】

依据关系式，，

污水中过氧乙酸的含量为

【解析】【分析】

本题是对化学方程式的书写和计算的知识的考查，是中学化学的基础知识点，难度一般。关键是正确书写化学方程式，侧重基础知识的考查。

【解答】

过氧乙酸能漂白纺织品发生的为氧化还原反应，

A.的漂白原理为氧化还原反应，与过氧乙酸能漂白原理相同，故A错误；

B.的漂白原理为化合反应，与过氧乙酸能漂白原理不相同，故B正确；

C.”84”消毒液的漂白原理为氧化还原反应，与过氧乙酸能漂白原理相同，故C错误；

D.活性炭的漂白原理为物理变化，与过氧乙酸能漂白原理不相同，故D正确；

故答案为：BD；

将过氧乙酸还原为乙酸的离子方程式为：。

故答案为：；

加入过量KI溶液是为了使污水中的过氧乙酸完全反应，防止生成的升华，故AC正确，

故答案为：

 用标准液滴定时应有淀粉作指示剂，终点的现象为：加入最后一滴时，溶液蓝色恰好褪去且半分钟内不恢复原色；

依据关系式，，

污水中过氧乙酸的含量为，

故答案为：依据关系式，，

污水中过氧乙酸的含量为。

16.【答案】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 【小题1】     漏斗、烧杯、玻璃棒 | 【小题2】  取样，向其中滴加KSCN溶液，溶液呈血红色，则含有 | 【小题3】  不能，会引入新的杂质 | 【小题4】    蒸发浓缩  冷却结晶 | 【小题5】 |

【解析】【分析】

本题考查了过滤操作和物质的分离提纯，侧重基础知识的考查，难度不大。

【解答】

用孔雀石为原料制备胆矾，为了不引入新的杂质用硫酸，过滤所需要的玻璃仪器有漏斗、烧杯、玻璃棒，

故答案为： ；漏斗、烧杯、玻璃棒。

【分析】

本题考查了铁离子的检验，侧重基础知识的考查，难度不大。

【解答】

检验铁离子的方法：取样，向其中滴加KSCN溶液，溶液呈血红色，则含有，

故答案为：取样，向其中滴加KSCN溶液，溶液呈血红色，则含有。

【分析】

本题考查了物质的除杂，侧重基础知识的考查，难度不大。

【解答】

用氯水氧化亚铁离子会引入氯离子，故不能用氯水，会引入新的杂质，

故答案为：不能，会引入新的杂质。

【分析】

本题考查了物质的分离提纯，侧重基础知识的考查，难度不大。

【解答】

由硫酸铜溶液生成胆矾，需要的操作为蒸发浓缩、冷却结晶，

故答案为：蒸发浓缩；冷却结晶。

【分析】

本题考查了氧化还原滴定，考查氧化还原反应的计算，考查学生分析问题的能力，难度中等。

【解答】

设溶液中的物质的量为xmol，

   5            1

   x

解得

的浓度：，

故答案为：。

17.【答案】；；；；

【解析】解：先滴加高锰酸钾，发生反应：，根据关系式：，可知 mol，   
再加入还原剂，完全转化为 ，用相同浓度的 溶液继续滴定，根据关系式，可知n   mol，   
故n ：n ：3，所以，由电荷守恒可知，即，解得，   
故化学式为 ，   
故答案为：；   
铁离子具有强氧化性，将二氧化硫氧化所生产的硫酸，自身还原得到亚铁离子，反应离子方程式为：，故答案为：；   
硫酸亚铁、硫酸铁与氨水反应生成氢氧化亚铁、氢氧化铁与硫酸铵，反应离子方程式为：，   
故答案为：；   
由题意可知，氢氧化铁、氢氧化铁作用得到四氧化三铁与水，化学方程式为：，故答案为：；   
时，铁的总价态为，设中含、物质的量分别为xmol、ymol，则有，，联立解得：，，   
则中含的物质的量为，则占的百分率为．  
故答案为：．  
先滴加高锰酸钾，发生反应：，根据关系式：计算，再加入还原剂，完全转化为 ，用相同浓度的 溶液继续滴定，根据关系式计算，根据n ：n 确定y的值，再根据电荷守恒确定x，进而确定化学式；   
铁离子具有强氧化性，将二氧化硫氧化所生产的硫酸，自身还原得到亚铁离子；   
硫酸亚铁、硫酸铁与氨水反应生成氢氧化亚铁、氢氧化铁与硫酸铵；   
由题意可知，氢氧化铁、氢氧化铁作用得到四氧化三铁与水；   
根据化合价代数和为0，计算中铁的总价态，令中含、物质的量分别为xmol、ymol，列方程组解答．   
本题考查氧化还原反应滴定计算、方程式书写、物质组成的计算等，中计算量较大，注意利用关系式计算，需要学生具备扎实的基础，难度中等．  
18.【答案】当滴入最后一滴标准溶液后溶液由无色变浅红色，且30s不褪色；

【解析】解：滴定终点观察到的现象为：当滴入最后一滴标准溶液后溶液由无色变浅红色，且30s不褪色；   
故答案为：当滴入最后一滴标准溶液后溶液由无色变浅红色，且30s不褪色；   
高锰酸钾溶液消耗的体积分别是：、、，平均体积为：，   
根据关系式   
，   
的质量分数为：；   
故答案为：．  
高锰酸钾未过量前，溶液是无色的，当溶液变成浅红色，且半分钟不褪色，滴定结束；   
三次消耗的高锰酸钾溶液的体积分别是：、、，平均体积为；再根据关系式计算出过氧化钙晶体的物质的量，最后求出过氧化钙晶体的质量分数．   
本题考查了方程式及质量分数的计算，难度不大，注意关系式的应用．  
19.【答案】；；；；；  
无色；紫红色  
；

【解析】【分析】  
本题主要考查氧化还原反应、滴定原理应用，中明确实验原理是解题关键，侧重对学生综合能力的考查，难度中等。  
【解答】  
为生成物，则作还原剂，高锰酸钾有强氧化性，为氧化剂，故是还原产物，由氢元素守恒可知是反应物，由硫酸根、K元素守恒可知是生成物；  
故答案为：、、、、；  
该反应中化合价的变化为：，Mn元素由价价，化合价总共降低5价，，C元素由价价，化合价总共升高2价，化合价最小公倍数为10，所以的计量数为2，的计量数为5，再根据原子守恒配平其它物质的化学计量数，配平后方程式为：，离子方程式为：，  
故答案为：；  
溶液由无色变为浅红色，溶液中、完全反应，消耗NaOH的物质的量，结合反应本质，可知被中和的的物质的量，  
故答案为：；  
溶液中、完全反应，滴加最后一滴高锰酸钾，颜色不褪去，溶液颜色由无色变为紫红色，  
故答案为：无色；紫红色；  
第二份溶液消耗的物质的量，根据方程式，可知还原剂、的总物质的量，  
令25mL溶液中、的物质的量分别为xmol、ymol，则：  
    
xmol    2xmol   ymol   ymol  
由题意可知：，  
解得、，  
故原样品中的质量分数，  
的质量分数，  
故答案为：；。  
20.【答案】；  
由相关反应知：  
250 mL溶液A中：  
   mol           
                             
根据质量守恒有：  
    
       
根据电荷守恒有：  
    
解得：  
 mol                                                        
 mol                                                       
a：b：c：：：：：3：2：6  
黄钠铁矾的化学式为．  
答：黄钠铁矾的化学式为

【解析】【分析】  
本题考查黄钠铁矾组成的测定，中等难度，计算时要搞清反应原理，充分利用质量守恒和电荷守恒计算出钠离子和氢氧根离子的物质的量是解题的关键．要细心计算，注意从250mL中取出25mL进行滴定和形成沉淀，容易出错。  
【解答】  
由题给信息，将某废水中氧化为，再加入使其生成黄钠铁矾而除去，黄钠铁矾中铁元素化合价为价，元素化合价代数和为0，，得到；  
故答案为：；  
由相关反应知：  
250 mL溶液A中：  
   mol           
                             
根据质量守恒有：  
    
       
根据电荷守恒有：  
    
解得：  
 mol                                                        
 mol                                                       
a：b：c：：：：：3：2：6  
黄钠铁矾的化学式为．  
答：黄钠铁矾的化学式为  
21.【答案】解：每毫升溶液中含的物质的量为 mol   
   
   
由以上两方程知   
   
   
 mol     
   
，即溶液对的滴定度为．   
答：该溶液对的滴定度为．

【解析】求每毫升溶液中含的物质的量为 mol，并据，两个方程式得出与之间的关系为，据此进行分析．   
本题考查氧化还原反应计算，充分利用题目给出方程式之间的关系得到与之间的关系是本题解题的关键，难度不大．  
22.【答案】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 【小题1】 | 【小题2】  不合理      A中即使生成，也会被B吸收，不会进入C | 【小题3】  品红    NaOH浓溶液 | 【小题4】  偏高     偏高 | 【小题5】 |

【解析】【分析】

主要考查铜与浓硫酸反应方程式的书写，题目难度不大。

【解答】

铜与浓硫酸在加热条件下反应生成硫酸铜、二氧化硫和水，方程式为，

故答案为：。

【分析】

主要考查物质的分离和提纯，题目难度不大。

【解答】

铜和浓硫酸反应不能生成三氧化硫，即使A中生成了三氧化硫，三氧化硫也会被饱和亚硫酸氢钠溶液吸收，不会进入C，因此甲的分析不合理，

故答案为：不合理 ； A中即使生成，也会被B吸收，不会进入C。

【分析】

主要考查检验二氧化硫的漂白性，及二氧化硫的尾气吸收，题目难度不大。

【解答】

二氧化硫能使品红溶液褪色，若用装置D检验二氧化硫的漂白性，则D中的溶液为品红溶液；二氧化硫是酸性氧化物，可以用氢氧化钠溶液处理尾气，

故答案为：品红；NaOH浓溶液。

【分析】

主要考查酸碱中和滴定的误差分析，题目难度不大。

【解答】

如果装标准液的滴定管未用标准液润洗，标准液的浓度偏小，导致滴定时，消耗的标准液的体积偏大，导致测定结果偏高；如果锥形瓶用待测液润洗，导致滴定时，消耗的标准液的体积偏大，导致测定结果偏高；

故答案为：偏高；偏高。

【分析】

主要考查化学方程式的有关计算，题目难度中等。

【解答】

生成的气体为氢气，在标况下的体积为，物质的量为；溶解的铁为，质量为，剩余的铁与铜离子反应生成了铜，1mol铁溶解，固体质量增加8g；过滤得到残留固体，经洗涤、干燥、称量，比原铁粉质量减轻了，则与铁反应的铜离子的物质的量为，因此A中参加反应的硫酸的物质的量为，

故答案为：。