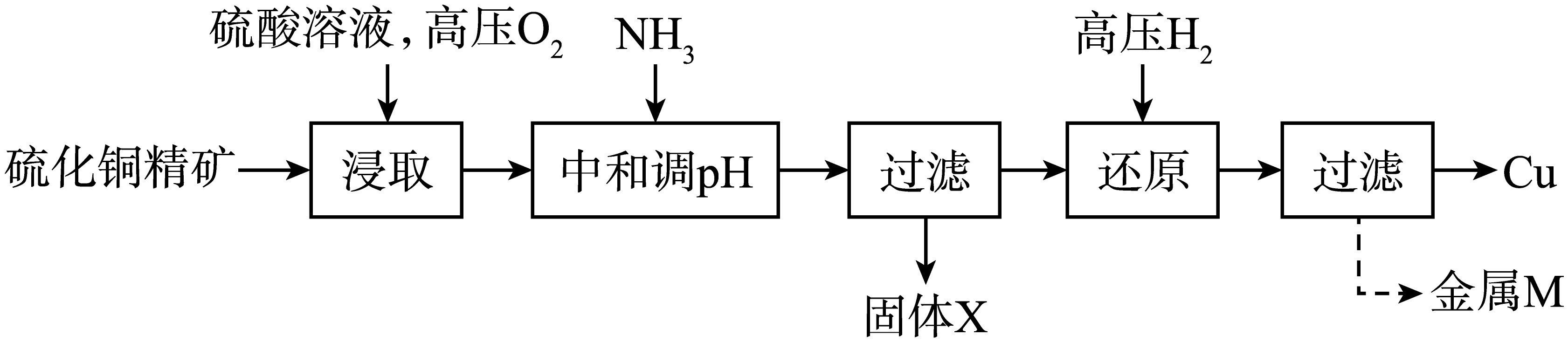
**五年2018-2022高考化学真题按知识点分类汇编23-铁及其化合物（含解析）**

**一、单选题**

1．（2022·山东·高考真题）高压氢还原法可直接从溶液中提取金属粉。以硫化铜精矿(含Zn、Fe元素的杂质)为主要原料制备Cu粉的工艺流程如下，可能用到的数据见下表。



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 开始沉淀pH | 1.9 | 4.2 | 6.2 |
| 沉淀完全pH | 3.2 | 6.7 | 8.2 |

下列说法错误的是A．固体X主要成分是和S；金属M为Zn

B．浸取时，增大压强可促进金属离子浸出

C．中和调pH的范围为3.2~4.2

D．还原时，增大溶液酸度有利于Cu的生成

2．（2022·广东·高考真题）为检验牺牲阳极的阴极保护法对钢铁防腐的效果，将镀层有破损的镀锌铁片放入酸化的溶液中。一段时间后，取溶液分别实验，能说明铁片没有被腐蚀的是

A．加入溶液产生沉淀 B．加入淀粉碘化钾溶液无蓝色出现

C．加入溶液无红色出现 D．加入溶液无蓝色沉淀生成

3．（2022·广东·高考真题）劳动开创未来。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 劳动项目 | 化学知识 |
| A | 面包师用小苏打作发泡剂烘焙面包 | 可与酸反应 |
| B | 环保工程师用熟石灰处理酸性废水 | 熟石灰具有碱性 |
| C | 工人将模具干燥后再注入熔融钢水 | 铁与高温下会反应 |
| D | 技术人员开发高端耐腐蚀镀铝钢板 | 铝能形成致密氧化膜 |

A．A B．B C．C D．D

4．（2022·浙江·统考高考真题）亚硝酸钠俗称“工业盐”，其外观、口感与食盐相似，人若误服会中毒。现将适量某样品(成分为亚硝酸钠或氯化钠)溶于水配成溶液，分别取少量该溶液于试管中进行实验。下列方案设计、现象和结论都正确的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 方案设计 | 现象和结论 |
| A | 先加入少量溶液，再加溶液和足量稀硝酸，振荡 | 若产生白色沉淀，则样品为亚硝酸钠 |
| B | 加到少量溶液中，再加硫酸酸化，振荡 | 若溶液褪色，则样品为亚硝酸钠 |
| C | 先加到少量溶液中，再加入稀盐酸酸化，振荡 | 若溶液变黄色，则样品为亚硝酸钠 |
| D | 先加入少量溶液，再加入溶液和稀硝酸，振荡 | 若产生白色沉淀，则样品为亚硝酸钠 |

A．A B．B C．C D．D

5．（2022·广东·高考真题）陈述Ⅰ和Ⅱ均正确但不具有因果关系的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 陈述Ⅰ | 陈述Ⅱ |
| A | 用焦炭和石英砂制取粗硅 | 可制作光导纤维 |
| B | 利用海水制取溴和镁单质 | 可被氧化，可被还原 |
| C | 石油裂解气能使溴的溶液褪色 | 石油裂解可得到乙烯等不饱和烃 |
| D | 水解可生成胶体 | 可用作净水剂 |

A．A B．B C．C D．D

6．（2022·浙江·统考高考真题）下列说法不正确的是

A．镁合金密度较小、强度较大，可用于制造飞机部件

B．还原铁粉可用作食品干燥剂

C．氯气、臭氧、二氧化氯都可用于饮用水的消毒

D．油脂是热值最高的营养物质

7．（2022·江苏·高考真题）室温下，下列实验探究方案不能达到探究目的的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 探究方案 | 探究目的 |
| A | 向盛有溶液的试管中滴加几滴溶液，振荡，再滴加几滴新制氯水，观察溶液颜色变化 | 具有还原性 |
| B | 向盛有水溶液的试管中滴加几滴品红溶液，振荡，加热试管，观察溶液颜色变化 | 具有漂白性 |
| C | 向盛有淀粉-KI溶液的试管中滴加几滴溴水，振荡，观察溶液颜色变化 | 的氧化性比的强 |
| D | 用pH计测量醋酸、盐酸的pH，比较溶液pH大小 | 是弱电解质 |

A．A B．B C．C D．D

8．（2022·湖北·统考高考真题）下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是

A．在氨水中：

B．在氯化钠溶液中：

C．在醋酸溶液中：

D．在硝酸银溶液中：

9．（2022·浙江·统考高考真题）下列说法正确的是

A．铁与碘反应易生成碘化铁

B．电解ZnSO4溶液可以得到Zn

C．用石灰沉淀富镁海水中的Mg2+，生成碳酸镁

D．SO2通入BaCl2溶液中生成BaSO3沉淀

10．（2022·浙江·统考高考真题）下列说法正确的是

A．工业上通过电解六水合氯化镁制取金属镁

B．接触法制硫酸时，煅烧黄铁矿以得到三氧化硫

C．浓硝酸与铁在常温下不能反应，所以可用铁质容器贮运浓硝酸

D．“洁厕灵”(主要成分为盐酸)和“84消毒液”(主要成分为次氯酸钠)不能混用

11．（2022·海南·统考高考真题）依据下列实验，预测的实验现象正确的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实验内容 | 预测的实验现象 |
| A | 溶液中滴加NaOH溶液至过量 | 产生白色沉淀后沉淀消失 |
| B | 溶液中滴加KSCN溶液 | 溶液变血红色 |
| C | AgI悬浊液中滴加NaCl溶液至过量 | 黄色沉淀全部转化为白色沉淀 |
| D | 酸性溶液中滴加乙醇至过量 | 溶液紫红色褪去 |

A．A B．B C．C D．D

12．（2022·浙江·统考高考真题）关于化合物的性质，下列推测不合理的是

A．与稀盐酸反应生成、、

B．隔绝空气加热分解生成FeO、、

C．溶于氢碘酸(HI)，再加萃取，有机层呈紫红色

D．在空气中，与高温反应能生成

13．（2021·全国·统考高考真题）下列过程中的化学反应，相应的离子方程式正确的是

A．用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙：

B．过量铁粉加入稀硝酸中：

C．硫酸铝溶液中滴加少量氢氧化钾溶液：

D．氯化铜溶液中通入硫化氢：

14．（2021·广东·高考真题）宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列物质性质实验对应的反应方程式书写正确的是

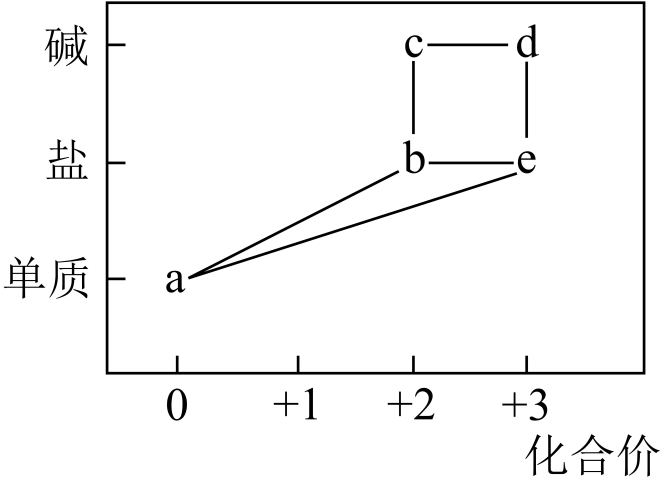
A．放入水中：

B．通过灼热铁粉：

C．铜丝插入热的浓硫酸中：

D．通入酸性溶液中：

15．（2021·广东·高考真题）部分含铁物质的分类与相应化合价关系如图所示。下列推断不合理的是



A．可与反应生成

B．既可被氧化，也可被还原

C．可将加入浓碱液中制得的胶体

D．可存在的循环转化关系

16．（2021·河北·统考高考真题）“灌钢法”是我国古代劳动人民对钢铁冶炼技术的重大贡献，陶弘景在其《本草经集注》中提到“钢铁是杂炼生鍒作刀镰者”。“灌钢法”主要是将生铁和熟铁(含碳量约0.1%)混合加热，生铁熔化灌入熟铁，再锻打成钢。下列说法错误的是

A．钢是以铁为主的含碳合金

B．钢的含碳量越高，硬度和脆性越大

C．生铁由于含碳量高，熔点比熟铁高

D．冶炼铁的原料之一赤铁矿的主要成分为Fe2O3

17．（2021·湖南·统考高考真题）下列实验设计不能达到实验目的的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验目的 | 实验设计 |
| A | 检验溶液中是否被氧化 | 取少量待测液，滴加溶液，观察溶液颜色变化 |
| B | 净化实验室制备的 | 气体依次通过盛有饱和溶液、浓的洗气瓶 |
| C | 测定溶液的pH | 将待测液滴在湿润的pH试纸上，与标准比色卡对照 |
| D | 工业酒精制备无水乙醇 | 工业酒精中加生石灰，蒸馏 |

A．A B．B C．C D．D

18．（2021·山东·统考高考真题）下列由实验现象所得结论错误的是

A．向NaHSO3溶液中滴加氢硫酸，产生淡黄色沉淀，证明HSO具有氧化性

B．向酸性KMnO4溶液中加入Fe3O4粉末，紫色褪去，证明Fe3O4中含Fe(Ⅱ)

C．向浓HNO3中插入红热的炭，产生红棕色气体，证明炭可与浓HNO3反应生成NO2

D．向NaClO溶液中滴加酚酞试剂，先变红后褪色，证明NaClO在溶液中发生了水解反应

19．（2021·湖南·统考高考真题）下列说法正确的是

A．糖类、蛋白质均属于天然有机高分子化合物

B．粉末在空气中受热，迅速被氧化成

C．可漂白纸浆，不可用于杀菌、消毒

D．镀锌铁皮的镀层破损后，铁皮会加速腐蚀

20．（2021·浙江·统考高考真题）下列“类比”合理的是

A．Na与H2O反应生成NaOH和H2，则Fe与H2O反应生成Fe(OH)3和H2

B．NaClO溶液与CO2反应生成NaHCO3和HClO，则NaClO溶液与SO2反应生成NaHSO3和HClO

C．Na3N与盐酸反应生成NaCl和NH4Cl，则Mg3N2与盐酸反应生成MgCl2和NH4Cl

D．NaOH溶液与少量AgNO3溶液反应生成Ag2O和NaNO3，则氨水与少量AgNO3溶液反应生成Ag2O和NH4NO3

21．（2021·浙江·高考真题）下列说法正确的是

A．减压过滤适用于过滤胶状氢氧化物类沉淀

B．实验室电器设备着火，可用二氧化碳灭火器灭火

C．制备硫酸亚铁铵晶体时，须将含和的溶液浓缩至干

D．将热的饱和溶液置于冰水中快速冷却即可制得颗粒较大的晶体

22．（2021·江苏·高考真题）下列有关物质的性质与用途不具有对应关系的是

A．铁粉能与O2反应，可用作食品保存的吸氧剂

B．纳米Fe3O4能与酸反应，可用作铁磁性材料

C．FeCl3具有氧化性，可用于腐蚀印刷电路板上的Cu

D．聚合硫酸铁能水解并形成胶体，可用于净水

23．（2021·重庆·统考高考真题）下列实验操作及其现象与对应结论不匹配的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实验操作及其现象 | 结论 |
| A | 将CO与水蒸气通过炽热的催化剂，所得气体通入澄清石灰水，溶液变浑浊 | 水蒸气有氧化性 |
| B | 将新制Cu(OH)2加入葡萄糖溶液中，加热至沸腾，有砖红色沉淀产生 | 葡萄糖具有还原性 |
| C | 将NaBiO3固体加入酸性MnSO4溶液中，充分振荡，溶液变为紫红色 | NaBiO3有氧化性 |
| D | 有FeCl3溶液和KSCN溶液混合后，滴加H2O2溶液，溶液变为红色 | H2O2有还原性 |

A．A B．B C．C D．D

24．（2020·海南·高考真题）下列实验操作或方法，目的可实现的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 操作或方法 | 实验目的 |
| A | 向未知弱酸性试液中滴加含有SCN‑ 的溶液 | 确证试液中Fe2+存在 |
| B | 等体积0.1 mol·L-1Ag+和[Ag(NH3)2]+溶液分别与大量1 mol·L-1葡萄糖碱性溶液形成银镜 | 判断多步过程中， 分步反应速率与浓度的关系 |
| C | 稀H2SO4酸化n(KBrO3)： n(KBr)= 1 ：5的混合液替代溴水 | 降低液溴的贮存与使用风险 |
| D | 向0.1 mol·L-1 Na2S2O3溶液中缓慢滴加0.2 mol·L-1盐酸 | 由浑浊情况测定单质硫的溶解度 |

A．A B．B C．C D．D

25．（2020·浙江·高考真题）黄色固体X，可能含有漂白粉、、、、之中的几种或全部。将X与足量的水作用，得到深棕色固体混合物Y和无色碱性溶液Z。下列结论合理的是

A．X中含，可能含有

B．X中含有漂白粉和

C．X中含有，Y中含有

D．用酸化溶液Z，若有黄绿色气体放出，说明X中含有

26．（2020·浙江·统考高考真题）下列说法不正确的是

A．[Cu(NH3)4]SO4可通过CuSO4溶液与过量氨水作用得到

B．铁锈的主要成分可表示为Fe2O3·nH2O

C．钙单质可以从TiCl4中置换出Ti

D．可用H2还原MgO制备单质Mg

27．（2019·全国·高考真题）下列实验现象与实验操作不相匹配的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验操作 | 实验现象 |
| A | 向盛有高锰酸钾酸性溶液的试管中通入足量的乙烯后静置 | 溶液的紫色逐渐褪去，静置后溶液分层 |
| B | 将镁条点燃后迅速伸入集满CO2的集气瓶 | 集气瓶中产生浓烟并有黑色颗粒产生 |
| C | 向盛有饱和硫代硫酸钠溶液的试管中滴加稀盐酸 | 有刺激性气味气体产生，溶液变浑浊 |
| D | 向盛有FeCl3溶液的试管中加过量铁粉，充分振荡后加1滴KSCN溶液 | 黄色逐渐消失，加KSCN后溶液颜色不变 |

A．A B．B C．C D．D

28．（2019·江苏·高考真题）室温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

A．0.1 mol·L−1NaOH溶液：Na+、K+、、

B．0.1 mol·L−1FeCl2溶液：K+、Mg2+、、

C．0.1 mol·L−1K2CO3溶液：Na+、Ba2+、Cl−、OH−

D．0.1 mol·L−1H2SO4溶液：K+、、、

29．（2019·江苏·高考真题）室温下进行下列实验，根据实验操作和现象所得到的结论正确的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实验操作和现象 | 结论 |
| A | 向X溶液中滴加几滴新制氯水，振荡，再加入少量KSCN溶液，溶液变为红色 | X溶液中一定含有Fe2+ |
| B | 向浓度均为0.05 mol·L−1的NaI、NaCl混合溶液中滴加少量AgNO3溶液，有黄色沉淀生成 | *Ksp*(AgI)> *Ksp*(AgCl) |
| C | 向3 mL KI溶液中滴加几滴溴水，振荡，再滴加1mL淀粉溶液，溶液显蓝色 | Br2的氧化性比I2的强 |
| D | 用pH试纸测得：CH3COONa溶液的pH约为  9，NaNO2溶液的pH约为8 | HNO2电离出H+的能力比CH3COOH的强 |

A．A B．B C．C D．D

30．（2019·天津·高考真题）下列有关金属及其化合物的不合理的是

A．将废铁屑加入溶液中，可用于除去工业废气中的

B．铝中添加适量钾，制得低密度、高强度的铝合金，可用于航空工业

C．盐碱地（含较多等）不利于作物生长，可施加熟石灰进行改良

D．无水呈蓝色，吸水会变为粉红色，可用于判断变色硅胶是否吸水

31．（2018·北京·高考真题）下列实验中的颜色变化，与氧化还原反应无关的是

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D |
| 实验 | NaOH溶液滴入FeSO4溶液中 | 石蕊溶液滴入氯水中 | Na2S溶液滴入AgCl浊液中 | 热铜丝插入稀硝酸中 |
| 现象 | 产生白色沉淀，随后变为红褐色 | 溶液变红，随后迅速褪色 | 沉淀由白色逐渐变为黑色 | 产生无色气体，随后变为红棕色 |

A．A B．B C．C D．D

32．（2019·江苏·高考真题）下列有关化学反应的叙述正确的是

A．Fe在稀硝酸中发生钝化 B．MnO2和稀盐酸反应制取Cl2

C．SO2与过量氨水反应生成(NH4)2SO3 D．室温下Na与空气中O2反应制取Na2O2

33．（2018·天津·高考真题）由下列实验及现象推出的相应结论正确的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验 | 现象 | 结论 |
| A．某溶液中滴加K3[Fe(CN)6]溶液 | 产生蓝色沉淀 | 原溶液中有Fe2+，无Fe3+ |
| B．向C6H5ONa溶液中通入CO2 | 溶液变浑浊 | 酸性：H2CO3>C6H5OH |
| C．向含有ZnS和Na2S的悬浊液中滴加CuSO4溶液 | 生成黑色沉淀 | Ksp(CuS)<Ksp(ZnS) |
| D．①某溶液中加入Ba(NO3)2溶液  ②再加足量盐酸 | ①产生白色沉淀  ②仍有白色沉淀 | 原溶液中有SO42- |

A．A B．B C．C D．D

34．（2019·海南·高考真题）下列说法正确的是

A．和都属于两性氧化物 B．悬浊液和乳浊液的分散质均为液态

C．和中的金属都呈现两种价态 D．葡萄糖溶液和淀粉溶液都具有丁达尔效应

35．（2018·江苏·高考真题）下列有关物质性质的叙述一定不正确的是

A．向FeCl2溶液中滴加NH4SCN溶液，溶液显红色

B．KAl(SO4) 2·12H2O溶于水可形成 Al(OH)3胶体

C．NH4Cl与Ca(OH)2混合加热可生成NH3

D．Cu与FeCl3溶液反应可生成CuCl2

36．（2018·浙江·校联考高考真题）某绿色溶液A含有H+、Na+、Mg2+、Fe2+、Cu2+、SO42-、Cl-、CO32-和HCO3-离子中的若干种，取该溶液进行如下实验(已知Ag2SO4微溶于水，可溶于酸)

①向溶液中滴加Ba(OH)2溶液，过滤，得到不溶于酸的白色沉淀和绿色滤液B；

②取滤液B，先用HNO3酸化，再滴加0.001mol/LAgNO3溶液，有白色沉淀生成。

下列说法不正确的是

A．溶液A中一定存在H+、SO42-和Cl-

B．溶液A中不存在Mg 2+、CO32-和HCO3-，不能确定Na+的存在

C．第②步生成的白色沉淀中只有AgCl，没有Ag2 CO3

D．溶液A中存在Fe2+与Cu2+中的一种或两种，且可以用NaOH溶液判断

**二、计算题**

37．（2019·浙江·统考高考真题）某红色固体粉末可能是Fe2O3、Cu2O或二者混合物，为探究其组成，称取mg该固体粉末样品，用足量的稀H2SO4充分反应后，称得固体质量为ag。

已知：Cu2O+2H+ = Cu+Cu2++H2O

(1)若a=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(用含m的最简式表示)，则红色固体粉末为纯净物；

(2)若a=m/9，则红色固体粉末中Fe2O3的物质的量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_mol(用含m的最简式表示)。

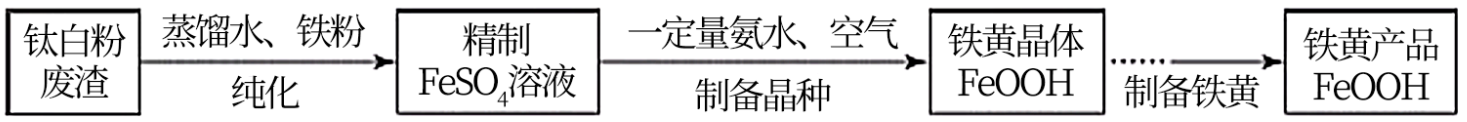
38．（2018·浙江·校联考高考真题）称取4.00g氧化铜和氧化铁固体混合物，加入50.0mL2.00mol·L-1的硫酸充分溶解，往所得溶液中加入5.60g铁粉，充分反应后，得固体的质量为3.04g。请计算：

（1）加入铁粉充分反应后，溶液中溶质的物质的量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）固体混合物中氧化铜的质量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**三、实验题**

39．（2021·北京·高考真题）铁黄是一种重要的化工产品。由生产钛白粉废渣制备铁黄的过程如下。



资料：

i.钛白粉废渣成分：主要为FeSO4·H2O，含少量TiOSO4和不溶物

ii.TiOSO4+(x+1)H2O⇌TiO2·xH2O↓+H2SO4

iii.0.1 mol/L Fe2+生成Fe(OH)2，开始沉淀时pH=6.3，完全沉淀时pH=8.3；

0.1 mol/L Fe3+生成FeOOH，开始沉淀时pH=1.5，完全沉淀时pH=2.8

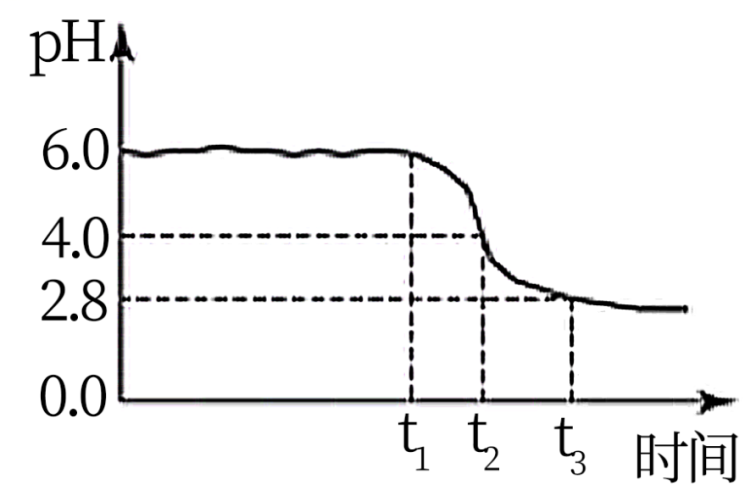
(1)纯化

①加入过量铁粉的目的是\_\_\_\_\_\_\_。

②充分反应后，分离混合物的方法是\_\_\_\_\_\_\_。

(2)制备晶种

为制备高品质铁黄产品，需先制备少量铁黄晶种。过程及现象是：向一定浓度FeSO4溶液中加入氨水，产生白色沉淀，并很快变成灰绿色。滴加氨水至pH为6.0时开始通空气并记录pH变化(如图)。



①产生白色沉淀的离子方程式是\_\_\_\_\_\_\_。

②产生白色沉淀后的pH低于资料iii中的6.3。原因是：沉淀生成后c(Fe2+)\_\_\_\_\_\_\_0.1mol/L(填“＞”“=”或“＜”)。

③0-t1时段，pH几乎不变；t1-t2时段，pH明显降低。结合方程式解释原因：\_\_\_\_\_\_\_。

④pH≈4时制得铁黄晶种。若继续通入空气，t3后pH几乎不变，此时溶液中c(Fe2+)仍降低，但c(Fe3+)增加，且(Fe2+)降低量大于c(Fe3+)增加量。结合总方程式说明原因：\_\_\_\_\_\_\_。

(3)产品纯度测定

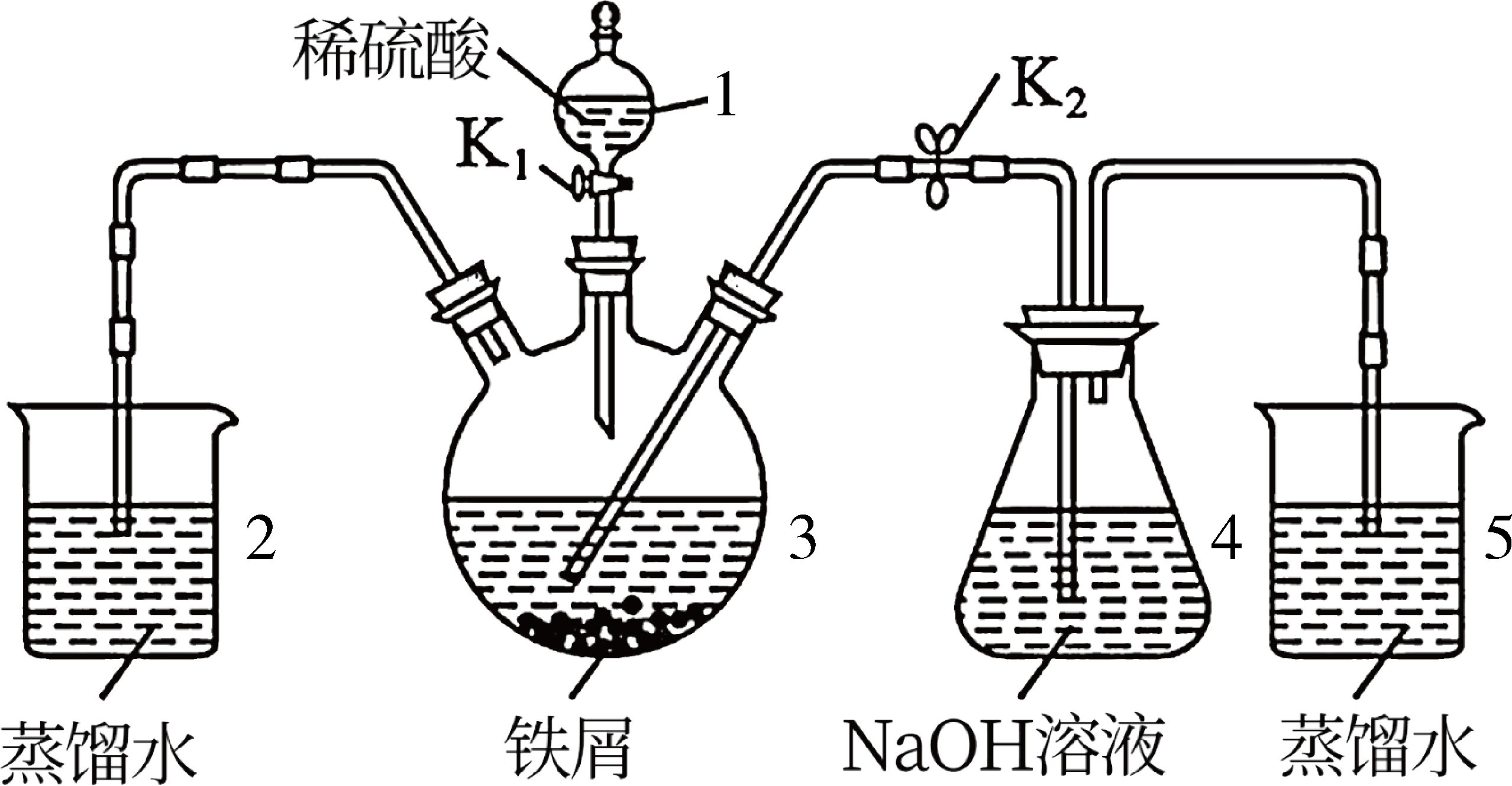
铁黄纯度可以通过产品的耗酸量确定。

wg铁黄溶液b溶液c滴定

资料：Fe3++3=Fe(C2O4)，Fe(C2O4)不与稀碱液反应

Na2C2O4过量，会使测定结果\_\_\_\_\_\_\_(填“偏大”“偏小”或“不受影响”)。

40．（2019·浙江·高考真题）某同学设计如图装置(气密性已检查)制备Fe(OH)2白色沉淀。



请回答：

(1) 仪器1的名称\_\_\_\_\_\_\_\_。装置5的作用\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2) 实验开始时，关闭K2，打开K1，反应一段时间后，再打开K2，关闭K1，发现3中溶液不能进入4中。请为装置作一处改进，使溶液能进入4中\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3) 装置改进后，将3中反应后溶液压入4中，在4中析出了灰绿色沉淀。从实验操作过程分析没有产生白色沉淀的原因\_\_\_\_\_\_\_\_。

41．（2019·江苏·高考真题）聚合硫酸铁[Fe2(OH)6-2*n*(SO4)*n*]*m*广泛用于水的净化。以FeSO4·7H2O为原料，经溶解、氧化、水解聚合等步骤，可制备聚合硫酸铁。

（1）将一定量的FeSO4·7H2O溶于稀硫酸，在约70 ℃下边搅拌边缓慢加入一定量的H2O2溶液，继续反应一段时间，得到红棕色黏稠液体。H2O2氧化Fe2+的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_；水解聚合反应会导致溶液的pH\_\_\_\_\_\_\_\_。

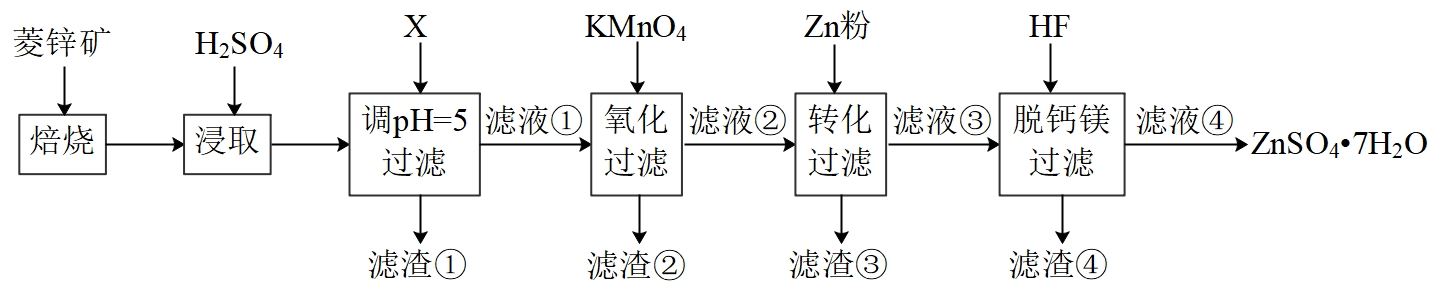
（2）测定聚合硫酸铁样品中铁的质量分数：准确称取液态样品3.000 g，置于250 mL锥形瓶中，加入适量稀盐酸，加热，滴加稍过量的SnCl2溶液（Sn2+将Fe3+还原为Fe2+），充分反应后，除去过量的Sn2+。用5.000×10−2 mol·L−1 K2Cr2O7溶液滴定至终点（滴定过程中与Fe2+反应生成Cr3+和Fe3+），消耗K2Cr2O7溶液22.00 mL。

①上述实验中若不除去过量的Sn2+，样品中铁的质量分数的测定结果将\_\_\_\_\_\_\_\_（填“偏大”或“偏小”或“无影响”）。

②计算该样品中铁的质量分数（写出计算过程）\_\_\_\_\_。

**四、工业流程题**

42．（2022·全国·高考真题）硫酸锌(ZnSO4)是制备各种含锌材料的原料，在防腐、电镀、医学上有诸多应用。硫酸锌可由菱锌矿制备。菱锌矿的主要成分为ZnCO3，杂质为SiO2以及Ca、Mg、Fe、Cu等的化合物。其制备流程如下：



本题中所涉及离子的氢氧化物溶度积常数如下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 离子 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

回答下列问题：

(1)菱锌矿焙烧生成氧化锌的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

(2)为了提高锌的浸取效果，可采取的措施有\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_。

(3)加入物质X调溶液，最适宜使用的X是\_\_\_\_\_\_\_(填标号)。

A．     B．     C．

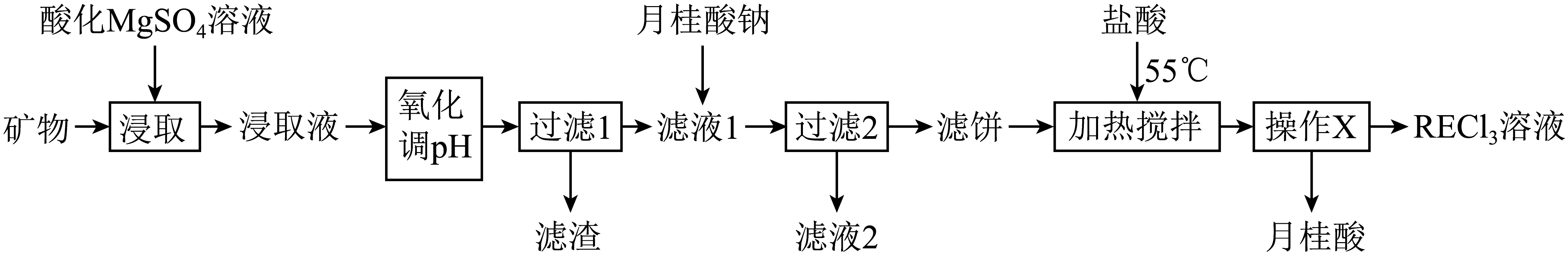
滤渣①的主要成分是\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_。

(4)向的滤液①中分批加入适量溶液充分反应后过滤，滤渣②中有，该步反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

(5)滤液②中加入锌粉的目的是\_\_\_\_\_\_\_。

(6)滤渣④与浓反应可以释放HF并循环利用，同时得到的副产物是\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_。

43．（2022·广东·高考真题）稀土()包括镧、钇等元素，是高科技发展的关键支撑。我国南方特有的稀土矿可用离子交换法处理，一种从该类矿(含铁、铝等元素)中提取稀土的工艺如下：



已知：月桂酸熔点为；月桂酸和均难溶于水。该工艺条件下，稀土离子保持价不变；的，开始溶解时的pH为8.8；有关金属离子沉淀的相关pH见下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 离子 |  |  |  |  |
| 开始沉淀时的pH | 8.8 | 1.5 | 3.6 | 6.2~7.4 |
| 沉淀完全时的pH | / | 3.2 | 4.7 | / |

(1)“氧化调pH”中，化合价有变化的金属离子是\_\_\_\_\_\_\_。

(2)“过滤1”前，用溶液调pH至\_\_\_\_\_\_\_的范围内，该过程中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

(3)“过滤2”后，滤饼中检测不到元素，滤液2中浓度为。为尽可能多地提取，可提高月桂酸钠的加入量，但应确保“过滤2”前的溶液中低于\_\_\_\_\_\_\_(保留两位有效数字)。

(4)①“加热搅拌”有利于加快溶出、提高产率，其原因是\_\_\_\_\_\_\_。

②“操作X”的过程为：先\_\_\_\_\_\_\_，再固液分离。

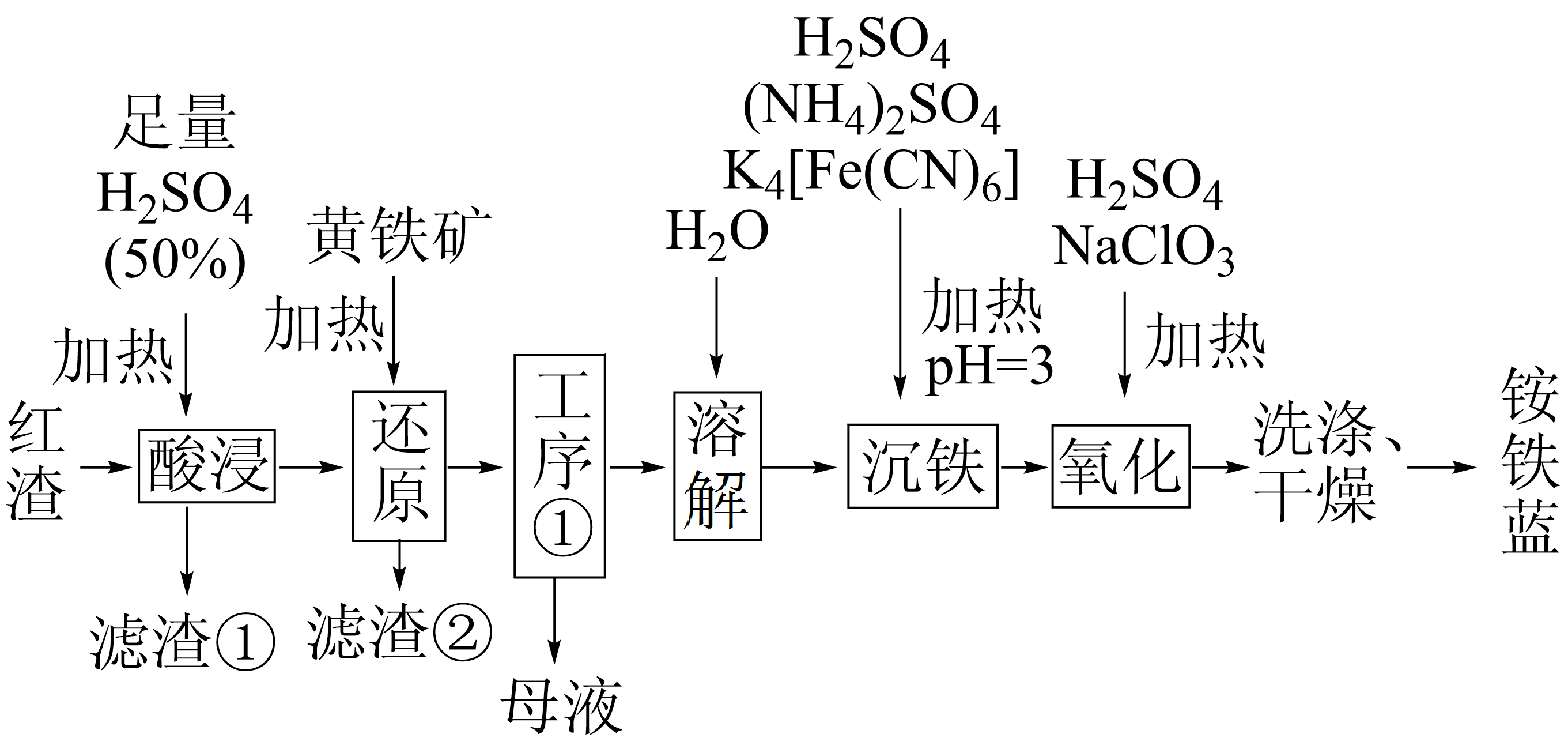
(5)该工艺中，可再生循环利用的物质有\_\_\_\_\_\_\_(写化学式)。

(6)稀土元素钇(Y)可用于制备高活性的合金类催化剂。

①还原和熔融盐制备时，生成1mol转移\_\_\_\_\_\_\_电子。

②用作氢氧燃料电池电极材料时，能在碱性溶液中高效催化的还原，发生的电极反应为\_\_\_\_\_\_\_。

44．（2022·河北·高考真题）以焙烧黄铁矿(杂质为石英等)产生的红渣为原料制备铵铁蓝颜料。工艺流程如下：



回答下列问题：

(1)红渣的主要成分为\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)，滤渣①的主要成分为\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)。

(2)黄铁矿研细的目的是\_\_\_\_\_\_\_。

(3)还原工序中，不生成S单质的反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

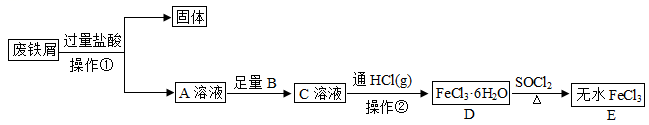
(4)工序①的名称为\_\_\_\_\_\_\_，所得母液循环使用。

(5)沉铁工序产生的白色沉淀中的化合价为\_\_\_\_\_\_\_，氧化工序发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

(6)若用还原工序得到的滤液制备和，所加试剂为\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_(填化学式，不引入杂质)。

45．（2021·海南·统考高考真题）无水常作为芳烃氯代反应的催化剂。某研究小组设计了如下流程，以废铁屑(含有少量碳和杂质)为原料制备无水。

已知：氯化亚砜()熔点-101℃，沸点76℃，易水解。



回答问题：

(1)操作①是过滤，用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)为避免引入新的杂质，试剂B可以选用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填编号)。

A．溶液 B．水 C．水 D．溶液

(3)操作②是蒸发结晶，加热的同时通入的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

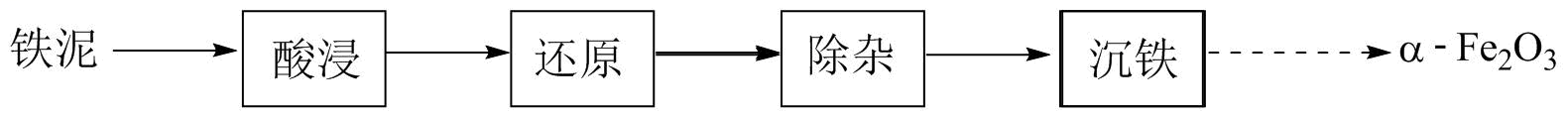
(4)取少量晶体，溶于水并滴加溶液，现象是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(6)由转化成的过程中可能产生少量亚铁盐，写出一种可能的还原剂\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，并设计实验验证是该还原剂将还原\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

46．（2020·江苏·高考真题）实验室由炼钢污泥(简称铁泥，主要成分为铁的氧化物)制备软磁性材料α-Fe2O3。

其主要实验流程如下：



(1)酸浸：用一定浓度的H2SO4溶液浸取铁泥中的铁元素。若其他条件不变，实验中采取下列措施能提高铁元素浸出率的有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填序号)。

A．适当升高酸浸温度

B．适当加快搅拌速度

C．适当缩短酸浸时间

(2)还原：向“酸浸”后的滤液中加入过量铁粉，使Fe3+完全转化为Fe2+。“还原”过程中除生成Fe2+外，还会生成\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)；检验Fe3+是否还原完全的实验操作是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)除杂：向“还原”后的滤液中加入NH4F溶液，使Ca2+转化为CaF2沉淀除去。若溶液的pH偏低、将会导致CaF2沉淀不完全，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_[，]。

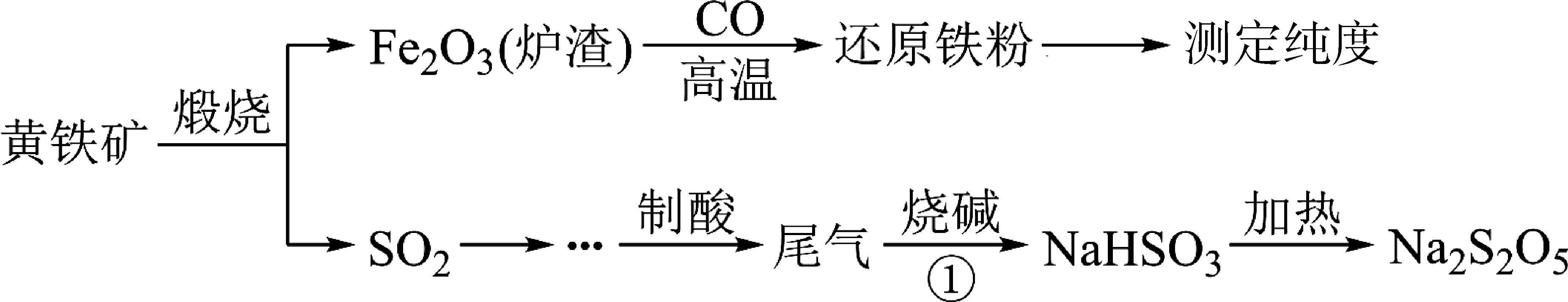
(4)沉铁：将提纯后的FeSO4溶液与氨水-NH4HCO3混合溶液反应，生成FeCO3沉淀。

①生成FeCO3沉淀的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②设计以FeSO4溶液、氨水- NH4HCO3混合溶液为原料，制备FeCO3的实验方案：\_\_。

【FeCO3沉淀需“洗涤完全”，Fe(OH)2开始沉淀的pH=6.5】。

47．（2020·海南·高考真题）以黄铁矿(主要成分FeS2)为原料生产硫酸，应将产出的炉渣和尾气进行资源化综合利用，减轻对环境的污染。其中一种流程如下图所示。



回答下列问题：

(1)黄铁矿中硫元素的化合价为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



(2)由炉渣制备还原铁粉的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)欲得到更纯的NaHSO3，反应①应通入\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (填 “过量”或“不足量”)的SO2气体。

(4)因为Na2S2O5具有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_性， 导致商品Na2S2O5中不可避免地存在Na2SO4。

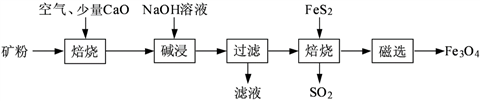
检验其中含有的方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)一般用 K2Cr2O7滴定分析法测定还原铁粉纯度。实验步骤：称取一定量样品，用过量稀硫酸溶解，用标准K2Cr2O7溶液滴定其中的Fe2+。

反应式：+6Fe2+ +14H+ = 2Cr3+ +6Fe3+ +7H2O

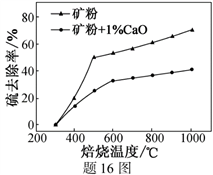
某次实验称取0.2800 g样品，滴定时消耗浓度为0.03000 mol·L-1的K2Cr2O7溶液25.10 mL，则样品中铁含量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_%。

48．（2018·江苏·高考真题）以高硫铝土矿(主要成分为Al2O3、Fe2O3、SiO2，少量FeS2和金属硫酸盐)为原料，生产氧化铝并获得Fe3O4的部分工艺流程如下：



(1)焙烧过程均会产生SO2，用NaOH溶液吸收过量SO2的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

(2)添加1%CaO和不添加CaO的矿粉焙烧，其硫去除率随温度变化曲线如题16图所示。



已知：多数金属硫酸盐的分解温度都高于600 ℃

硫去除率=(1—)×100%

①不添加CaO的矿粉在低于500 ℃焙烧时，去除的硫元素主要来源于\_\_\_\_\_\_\_。

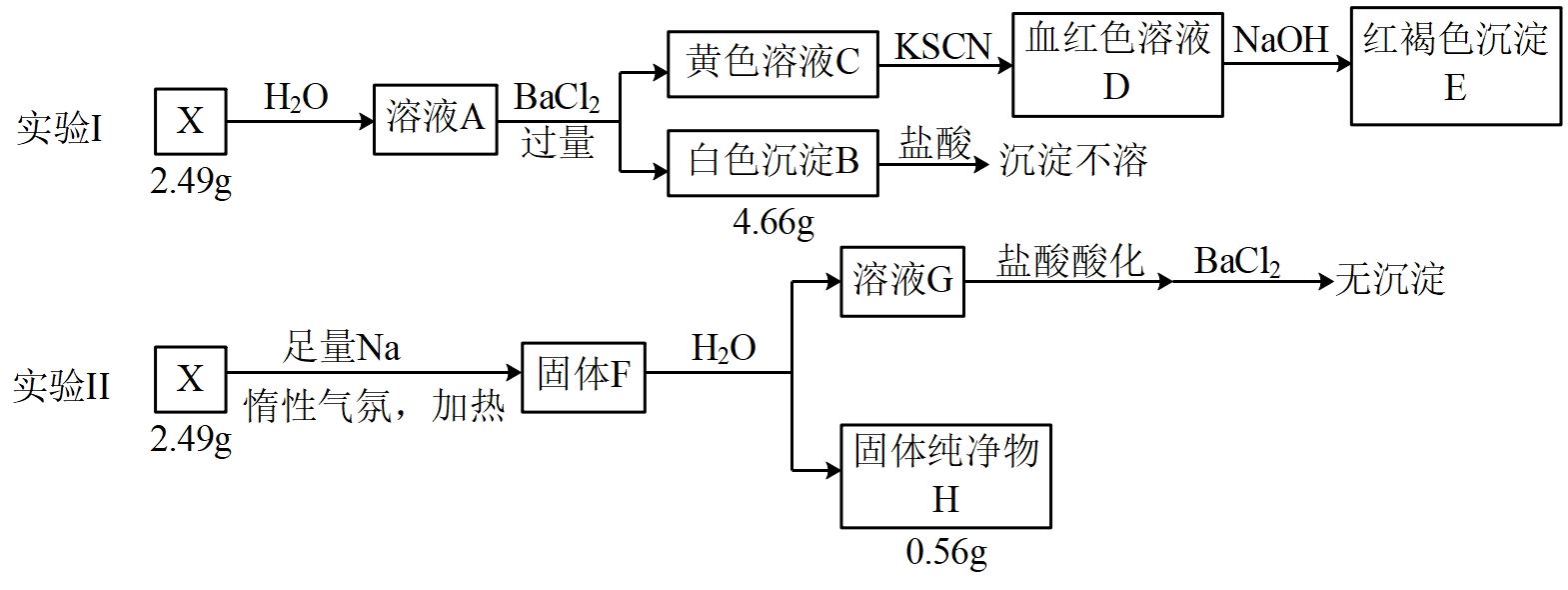
②700℃焙烧时，添加1%CaO的矿粉硫去除率比不添加CaO的矿粉硫去除率低，其主要原因是\_\_。

(3)向“过滤”得到的滤液中通入过量CO2，铝元素存在的形式由\_\_(填化学式)转化为\_\_(填化学式)。

(4)“过滤”得到的滤渣中含大量的Fe2O3.Fe2O3与FeS2混合后在缺氧条件下焙烧生成Fe3O4和SO2，理论上完全反应消耗的n(FeS2)∶n(Fe2O3)=\_\_\_\_\_\_\_。

**五、元素或物质推断题**

49．（2022·浙江·统考高考真题）化合物X由4种元素组成。某兴趣小组按如图流程进行实验：



请回答：

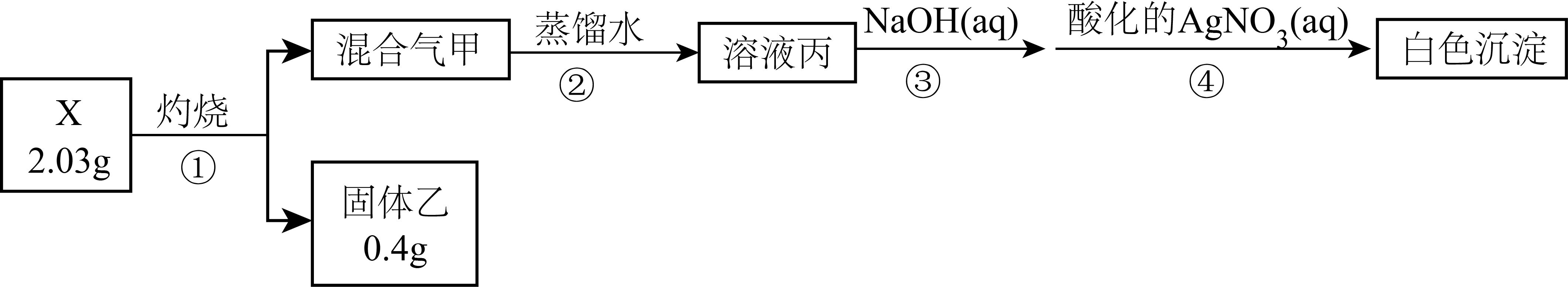
(1)组成X的元素有\_\_\_\_\_\_，X的化学式为\_\_\_\_\_\_。

(2)溶液C中溶质的成分是\_\_\_\_\_\_(用化学式表示)；根据C→D→E的现象，给出相应微粒与阳离子结合由弱到强的排序\_\_\_\_\_\_。

(3)X与足量Na反应生成固体F的化学方程式是\_\_\_\_\_\_。

(4)设计实验确定溶液G中阴离子\_\_\_\_\_\_。

50．（2018·浙江·校联考高考真题）某同学用含结晶水的正盐X(四种短周期元素组成的纯净物)进行了如下实验：



实验中观测到：混合气甲呈无色并被蒸馏水全部吸收；固体乙为纯净物；在步骤③中，取1/10溶液丙，恰好中和需消耗0.00200molNaOH；另取一定量的溶液丙，加入少量K2FeO4固体，产生黄绿色气体。

请回答：

（1）X的化学式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，步骤①的化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）溶液丙与K2FeO4固体反应的化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**参考答案：**

1．D

【分析】CuS精矿(含有杂质Zn、Fe元素)在高压O2作用下，用硫酸溶液浸取，CuS反应产生为CuSO4、S、H2O，Fe2+被氧化为Fe3+，然后加入NH3调节溶液pH，使Fe3+形成Fe(OH)3沉淀，而Cu2+、Zn2+仍以离子形式存在于溶液中，过滤得到的滤渣中含有S、Fe(OH)3；滤液中含有Cu2+、Zn2+；然后向滤液中通入高压H2，根据元素活动性：Zn＞H＞Cu，Cu2+被还原为Cu单质，通过过滤分离出来；而Zn2+仍然以离子形式存在于溶液中，再经一系列处理可得到Zn单质。

【详解】A．经过上述分析可知固体X主要成分是S、Fe(OH)3，金属M为Zn，A正确；

B．CuS难溶于硫酸，在溶液中存在沉淀溶解平衡CuS(s)Cu2+(aq)+S2-(aq)，增大O2的浓度，可以反应消耗S2-，使之转化为S，从而使沉淀溶解平衡正向移动，从而可促进金属离子的浸取，B正确；

C．根据流程图可知：用NH3调节溶液pH时，要使Fe3+转化为沉淀，而Cu2+、Zn2+仍以离子形式存在于溶液中，结合离子沉淀的pH范围，可知中和时应该调节溶液pH范围为3.2～4.2，C正确；

D．在用H2还原Cu2+变为Cu单质时，H2失去电子被氧化为H+，与溶液中OH-结合形成H2O，若还原时增大溶液的酸度，*c*(H+)增大，不利于H2失去电子还原Cu单质，因此不利于Cu的生成，D错误；

故合理选项是D。

2．D

【分析】镀层有破损的镀锌铁片被腐蚀，则将其放入到酸化的3%NaCl溶液中，会构成原电池，由于锌比铁活泼，作原电池的负极，而铁片作正极，溶液中破损的位置会变大，铁也会继续和酸化的氯化钠溶液反应产生氢气，溶液中会有亚铁离子生成，据此分析解答。

【详解】A．氯化钠溶液中始终存在氯离子，所以加入硝酸银溶液后，不管铁片是否被腐蚀，均会出现白色沉淀，故A不符合题意；

B．淀粉碘化钾溶液可检测氧化性物质，但不论铁片是否被腐蚀，均无氧化性物质与碘化钾发生反应，故B不符合题意；

C．KSCN溶液可检测铁离子的存在，上述现象中不会出现铁离子，所以无论铁片是否被腐蚀，加入KSCN溶液后，均无红色出现，故C不符合题意；

D．K3[Fe(CN)6]是用于检测Fe2+的试剂，若铁片没有被腐蚀，则溶液中不会生成亚铁离子，则加入K3[Fe(CN)6]溶液就不会出现蓝色沉淀，故D符合题意。

综上所述，答案为D。

3．A

【详解】A．小苏打是碳酸氢钠，不是碳酸钠，主要用来做膨松剂，故A符合题意；

B．熟石灰是氢氧化钙，具有碱性，可以用于处理酸性废水，故B不符合题意；

C．熔融的铁与水蒸气在高温下反应会生成四氧化三铁和氢气，因此必须将模具干燥，故C不符合题意；

D．钢板上镀铝，保护钢板，金属铝表面形成致密氧化膜而保护金属铝不被腐蚀，，故D不符合题意。

综上所述，答案为A。

4．C

【详解】A．样品若为NaCl，依然会出现白色沉淀，A错误；

B．氯化钠电离出的氯离子也可以被酸性高锰酸钾氧化，而使其褪色，B错误；

C．亚硝酸有氧化性，可以把二价铁氧化为三价铁，溶液变为黄色，C正确；

D．稀硝酸可以把亚硫酸根离子氧化为硫酸根离子，再加入氯化钡可以生成硫酸钡白色沉淀，D错误；

故选C。

5．A

【详解】A．焦炭具有还原性，工业上常利用焦炭与石英砂（SiO2）在高温条件下制备粗硅，这与SiO2是否做光导纤维无因果关系，故A符合题意；

B．海水中存在溴离子，可向其中通入氯气等氧化剂将其氧化为溴单质，再经过萃取蒸馏物理操作分离提纯溴单质，另外，通过富集海水中的镁离子，经过沉淀、溶解等操作得到无水氯化镁，随后电解熔融氯化镁可制备得到镁单质，陈述I和陈述II均正确，且具有因果关系，B不符合题意；

C．石油在催化剂加热条件下进行裂解可得到乙烯等不饱和烃，从而使溴的CCl4溶液褪色，陈述I和陈述II均正确，且具有因果关系，C不符合题意；

D．FeCl3溶液中铁离子可发生水解，生成具有吸附性的氢氧化铁胶体，从而可用作净水剂，陈述I和陈述II均正确，且具有因果关系，D不符合题意；

综上所述，答案为A。

6．B

【详解】A．金属镁的密度较小，镁合金的强度高、机械性能好，是制造汽车、飞机、火箭的重要材料，故A正确；

B．还原铁粉能吸收氧气，可用作食品脱氧剂，故B错误；

C．氯气、臭氧、二氧化氯都具有强氧化性，能杀菌消毒，都可用于饮用水的消毒，故C正确；

D．油脂在代谢中可以提供的能量比糖类和蛋白质约高一倍，油脂是热值最高的营养物质，故D正确 ；

选B。

7．D

【详解】A．向盛有溶液的试管中滴加几滴溶液，无现象，振荡，再滴加几滴新制氯水，溶液变为红色，亚铁离子被新制氯水氧化，说明具有还原性，A正确；

B．向盛有水溶液的试管中滴加几滴品红溶液，品红溶液褪色，振荡，加热试管，溶液又恢复红色，说明具有漂白性， B正确；

C．向盛有淀粉-KI溶液的试管中滴加几滴溴水，振荡，溶液变为蓝色，说明的氧化性比的强，C正确；

D．用pH计测量醋酸、盐酸的pH用以证明是弱电解质时，一定要注明醋酸和盐酸的物质的量浓度相同，D错误。

故选D。

8．C

【详解】A．氨水显碱性，会与反应，不能大量共存，A项错误；

B．会发生氧化还原反应，不能大量共存，B项错误；

C．醋酸显酸性，在醋酸溶液中均不会发生反应，能大量共存，C项正确；

D．硝酸银中的银离子会与氯离子反应生成沉淀，不能大量共存，D项错误；

答案选C。

9．B

【详解】A．I2属于弱氧化剂，与Fe反应生成FeI2，A错误；

B．电解一定浓度的硫酸锌溶液，Zn2+在阴极得电子析出Zn，B正确；

C．石灰沉淀Mg2+生成的沉淀是Mg(OH)2，C错误；

D．SO2通入BaCl2溶液中不能生成BaSO3沉淀，因为H2SO3酸性比HCl弱，该复分解反应不能发生，D错误；

故答案选B。

10．D

【详解】A．六水合氯化镁没有自由移动的离子，不能导电，工业上通过电解熔融的无水氯化镁制取金属镁，A不正确；

B．接触法制硫酸时，煅烧黄铁矿只能得到二氧化硫，二氧化硫在接触室经催化氧化才能转化为三氧化硫，B不正确；

C．在常温下铁与浓硝酸发生钝化反应，在铁表面生成一层致密的氧化物薄膜并阻止反应继续发生，所以可用铁质容器贮运浓硝酸，C不正确；

D．“洁厕灵”(主要成分为盐酸)和“84消毒液”(主要成分为次氯酸钠)不能混用，若两者混用会发生归中反应生成氯气，不仅达不到各自预期的作用效果，还会污染环境，D正确；

综上所述，本题选D。

11．D

【详解】A．MgCl2济液中滴加NaOH溶液至过量，两者发生反应产生白色沉淀，白色沉淀为氢氧化镁，氢氧化镁为中强碱，其不与过量的NaOH溶液发生反应，因此，沉淀不消失，A不正确；

B．FeCl3溶液中滴加 KSCN洛液，溶液变血红色，实验室通常用这种方法检验的Fe3+存在；FeCl2溶液中滴加 KSCN洛液，溶液不变色，B不正确；

C．AgI的溶解度远远小于AgCl，因此，向AgI悬浊液中滴加 NaCl溶液至过量，黄色沉淀不可能全部转化为白色沉淀，C不正确；

D．酸性KMnO4溶液呈紫红色，其具有强氧化性，而乙醇具有较强的还原性，因此，酸性KMnO4溶液中滴加乙醇至过量后溶液紫红色褪去，D正确；

综上所述，依据相关实验预测的实验现象正确的是D，本题选D。

12．B

【分析】已知化合物中Fe的化合价为+3价，CH3O-带一个单位负电荷，据此分析解题。

【详解】A．由分析可知，化合物中Fe的化合价为+3价，故其与稀盐酸反应生成、、，反应原理为：FeO(OCH3)+3HCl=FeCl3+H2O+CH3OH，A不合题意；

B．由分析可知，化合物中Fe的化合价为+3价，C为-2，若隔绝空气加热分解生成FeO、、则得失电子总数不相等，不符合氧化还原反应规律，即不可能生成FeO、、，B符合题意；

C．由分析可知，化合物中Fe的化合价为+3价，故其溶于氢碘酸(HI)生成的Fe3+能将I-氧化为I2，反应原理为：2FeO(OCH3)+6HI=2FeI2+I2+2H2O+2CH3OH，再加萃取，有机层呈紫红色，C不合题意；

D．化合物在空气中高温将生成Fe2O3、CO2和H2O，然后Fe2O3为碱性氧化物，SiO2为酸性氧化物，故化合物与高温反应能生成，D不合题意；

故答案为：B。

13．A

【详解】A.硫酸钙微溶，用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙转化为难溶的碳酸钙，离子方程式为：，故A正确；

B．过量的铁粉与稀硝酸反应生成硝酸亚铁、一氧化氮和水，离子方程式应为：3Fe+8H++2N=3Fe2++2NO↑+4H2O，故B错误；

C．硫酸铝溶液与少量氢氧化钾溶液反应生成氢氧化铝沉淀和硫酸钾，离子方程式应为：Al3++3OH-=Al(OH)3↓，故C错误；

D．硫化氢为弱电解质，书写离子方程式时不能拆，离子方程式应为：Cu2++H2S=CuS↓+2H+，故D错误；

答案选A。

14．D

【详解】A．放入水中化学方程式应该是：，A选项中氧元素不守恒，A错误；

B．通过灼热铁粉应高温条件下生成四氧化三铁和氢气，B错误；

C．铜丝插入热的浓硫酸中生成的气体不是氢气，应是二氧化硫，C错误；

D．通入酸性溶液中，被氧化为，被还原为，再根据得失电子守恒、电荷守恒和元素守恒可得离子方程式为，D正确；

故选D。

15．C

【分析】图中所示铁元素不同化合价的物质：a为Fe，b为FeCl2、FeSO4、Fe(NO3)2等Fe(II)的盐类物质，c为Fe(OH)2，e为FeCl3、Fe2(SO4)3、Fe(NO3)3等Fe(III)的盐类物质，d为Fe(OH)3。

【详解】A．Fe与Fe(III)的盐类物质可发生反应生成Fe(II)的盐类物质，如Fe+2FeCl3=3FeCl2，故A不选；

B．Fe(II)为铁元素的中间价态，既有还原性也有氧化性，因此既可被氧化，也可被还原，故B不选；

C．Fe(III)的盐类物质与浓碱液反应生成Fe(OH)3沉淀，制备Fe(OH)3胶体操作为：向沸水中滴加饱和FeCl3溶液，继续煮沸至溶液呈红褐色，停止加热，故C选；

D．转化如，故D不选；

综上所述，答案为C。

16．C

【详解】A．钢是含碳量低的铁合金，故A正确；

B．钢的硬度和脆性与含碳量有关，随着含碳量的增大而增大，故正确；

C．由题意可知，生铁熔化灌入熟铁，再锻打成钢，说明生铁的熔点低于熟铁，故C错误；

D．赤铁矿的主要成分是Fe2O3，可用于冶炼铁，故D正确；

故选C。

17．C

【详解】A.若Fe2+被氧化为Fe3+，Fe3+能与SCN-生成Fe(SCN)3，溶液变成血红色，能达到实验目的，故A不符合题意；

B．实验室用浓盐酸和二氧化锰加热制氯气，先用饱和食盐水除去混有的氯化氢，再通过浓硫酸的洗气瓶干燥，能达到实验目的，故B不符合题意；

C．用pH试纸测定NaOH溶液的pH不能润湿pH试纸，否则会因浓度减小，而影响测定结果，不能达到实验目的，故C符合题意；

D．制取无水酒精时，通常把工业酒精跟新制的生石灰混合，加热蒸馏，能达到实验目的，故D不符合题意。

答案选C。

18．C

【详解】A．淡黄色沉淀是S，在反应过程中硫元素由NaHSO3中的+4价降低到0价，发生还原反应，体现氧化性，A项不符合题意；

B．酸性高锰酸钾溶液具有强氧化性，与还原性物质反应紫色才会褪去，所以可以证明Fe3O4中有还原性物质，即Fe(Ⅱ)，B项不符合题意；

C．在该反应中浓硝酸体现氧化性，N元素化合价降低，生成的产物可能是NO或者NO2，NO暴露于空气中也会迅速产生红棕色气体，无法证明反应产物，C项符合题意；

D．先变红说明溶液显碱性，证明NaClO在溶液中发生了水解，，后来褪色，是因为水解产生了漂白性物质HClO，D项不符合题意；

故选C。

19．B

【详解】A．糖类分为单糖、二糖和多糖，其中属于多糖的淀粉、纤维素的相对分子质量上万，属于天然高分子化合物，蛋白质也属于天然有机高分子化合物，而单糖和二糖相对分子质量较小，不属于天然高分子化合物，A错误；

B．氧化亚铁具有较强的还原性，在空气中受热容易被氧气氧化为稳定的四氧化三铁，B正确；

C．二氧化硫除了具有漂白作用，可漂白纸浆、毛和丝等，还可用于杀菌消毒，例如，在葡萄酒酿制过程中可适当添加二氧化硫，起到杀菌、抗氧化作用，C错误；

D．镀锌的铁皮镀层破损后构成原电池，锌作负极，铁作正极被保护，铁皮不易被腐蚀，D错误；

故选B。

20．C

【详解】A．Na与水反应生成NaOH和H2，Fe与冷水、热水都不反应，Fe与水蒸气反应生成Fe3O4和H2，A不合理；

B．NaClO具有强氧化性，SO2具有较强的还原性，NaClO溶液与SO2发生氧化还原反应时SO2被氧化成，ClO-被还原成Cl-，B不合理；

C．Na3N与盐酸反应生成NaCl和NH4Cl：Na3N+4HCl=3NaCl+NH4Cl，Mg3N2与盐酸反应生成MgCl2和NH4Cl：Mg3N2+8HCl=3MgCl2+2NH4Cl，C合理；

D．氨水与少量AgNO3反应生成[Ag(NH3)2]+：Ag++2NH3·H2O=[Ag(NH3)2]++2H2O，D不合理；

答案选C。

21．B

【详解】A．因为胶状沉淀可能会透过滤纸或造成滤纸堵塞，则减压过滤不宜用于过滤胶状沉淀或颗粒太小的沉淀，故A错误；

B．实验室中仪器设备着火可以使用二氧化碳灭火，故B正确；

C．制备硫酸亚铁铵晶体时，将硫酸铵和硫酸亚铁溶液浓缩至干会使晶体失去结晶水，故C错误；

D．冷却结晶时，自然冷却才能得到大颗粒晶体，快速冷却得到的是细小晶体，故D错误；

故选B。

22．B

【详解】A．因为铁粉能与O2反应，所以可用作食品保存的吸氧剂，A正确；

B．纳米Fe3O4具有磁性，可用作铁磁性材料，B错误；

C．FeCl3与Cu反应生成FeCl2和CuCl2，主要利用其氧化性，C正确；

D．聚合硫酸铁能水解并形成胶体，具有吸附性，可用于净水，D正确；

故选B。

23．D

【详解】A．将CO与水蒸气通过炽热的催化剂生成二氧化碳和氢气，水中的氢由+1价变为0价，水是氧化剂，表现氧化性，A正确；

B．该反应中铜由+2价变为+1价，氢氧化铜表现氧化性，葡萄糖表现还原性，B正确；

C．该反应中锰的化合价由+2价变为+7价，硫酸锰表现还原性，NaBiO3表现氧化性，C正确；

D．溶液变为红色，是因为生成硫氰化铁，且三价铁可以催化过氧化氢分解，现象和结论不匹配，D错误；

故选D。

24．C

【详解】A．向未知弱酸性试液中滴加含有SCN‑ 的溶液，Fe3+与SCN‑反应溶液出现血红色，可确定试液中Fe3+存在，而与Fe2+不反应，A与题意不符；

B．Ag+与葡萄糖碱性溶液不能发生银镜反应，应该用银氨溶液，B与题意不符；

C．液溴易挥发，有毒；稀H2SO4酸化n(KBrO3)：n(KBr)=1：5的混合液反应生成单质溴，混合液替代溴水可降低液溴的贮存与使用风险，C符合题意；

D．向0.1 mol·L-1 Na2S2O3溶液中缓慢滴加0.2 mol·L-1盐酸反应生成单质硫和二氧化硫气体，单质硫不溶于水，不便于通过测定盐酸的体积测定硫的物质的量，D与题意不符；

答案为C。

25．C

【分析】固体X为黄色，则含有Fe2(SO4)3，溶于水后，要使溶液Z为无色碱性，则一定含有漂白粉，且漂白粉过量，得到深棕色固体混合物Y，则固体Y是Fe(OH)3和Cu(OH)2的混合物，X中一定含有，和中含有其中一种或两种都含，据此解答。

【详解】A.若X含有KI，则会与漂白粉反应生成I2，溶液不为无色，A不正确；

B.由分析可知，不一定含有FeSO4，B不正确；

C.由分析可知， X含有CuCl2，Y含有Fe(OH)3，C正确；

D.酸化后，产生黄绿色气体，为氯气，则发生的发生反应的离子反应方程式为：Cl-+ClO-+2H+=Cl2↑+H2O，此时的Cl-有可能来自于漂白粉氧化FeSO4产生的Cl-，也有可能是漂白粉自身含有的，不能推导出含有CuCl2，D不正确；

故选C。

26．D

【详解】A．硫酸铜溶液与氨水反应，当氨水过量时发生反应生成[Cu(NH3)4]SO4，A选项正确；

B．在钢铁发生吸氧腐蚀时生成氢氧化亚铁，总反应为：2Fe+O2+2H2O═2Fe(OH)2，Fe(OH)2被氧化为Fe(OH)3：4Fe(OH)2+O2+2H2O=Fe(OH)3，Fe(OH)3分解即得铁锈：2Fe(OH)3=Fe2O3•nH2O+(3-n)H2O，故所得铁锈的主要成分为Fe2O3•nH2O，，B选项正确；

C．钙还原性较强，钙单质可以从TiCl4中置换出Ti，C选项正确；

D．镁属于较活泼金属，不能利用氢气还原氧化镁制备镁，而是常用电解熔融MgCl2的方法，D选项错误；

答案选D。

27．A

【详解】A. 乙烯被酸性高锰酸钾氧化生成二氧化碳无机小分子，则实验现象中不会出现分层，A项错误；

B. 将镁条点燃后迅速伸入集满二氧化碳的洗气瓶，发生反应为：CO2+2Mg2MgO+C，则集气瓶因反应剧烈冒有浓烟，且生成黑色颗粒碳单质，实验现象与操作匹配，B项正确；



C. 向盛有饱和硫代硫酸钠溶液的试管中滴加稀盐酸，发生氧化还原反应，其离子方程式为：S2O32-+2H+=S↓+SO2↑+H2O，则会有刺激性气味气体产生，溶液变浑浊，实验现象与操作匹配，C项正确；

D. 向盛有氯化铁溶液的试管中加过量的铁粉，铁粉会将溶液中所有的铁离子还原为亚铁离子，使黄色逐渐消失，充分振荡后，加1滴KSCN溶液，因振荡后的溶液中无铁离子，则溶液不会变色，实验现象与操作匹配，D项正确；

答案选A。

28．A

【分析】此题考的是离子共存问题，应从选项的条件获取信息，再从中判断在此条件的环境中是否有离子会互相反应，能大量共存就是没有可以互相发生反应的离子存在。

【详解】A.是一个碱性环境，离子相互间不反应，且与OH-不反应，能大量共存；

B.MnO4-具有强氧化性，Fe2+具有还原性，两者会发生氧化还原反应而不能大量共存；

C.Ba2+可以与CO32-发生反应生成沉淀而不能大量存在；

D.酸性条件下H+与HSO3-不能大量共存，同时酸性条件下NO3-表现强氧化性会将HSO3-氧化而不能大量共存；

故选A。

【点睛】本题考查离子共存，掌握离子的性质和离子不能大量共存的原因是解题的关键。离子间不能大量共存的原因有：①离子间发生复分解反应生成水、沉淀或气体，如题中C项；②离子间发生氧化还原反应，如题中B项；③离子间发生双水解反应，如Al3+与HCO3-等；④离子间发生络合反应，如Fe3+与SCN-等；⑤注意题中的附加条件的影响，如NO3-在酸性条件下会表现强氧化性等。

29．C

【详解】A.先滴加氯水，再加入KSCN溶液，溶液变红，说明加入KSCN溶液前溶液中存在Fe3+，而此时的Fe3+是否由Fe2+氧化而来是不能确定的，所以结论中一定含有Fe2+是错误的，故A错误；

B. 黄色沉淀为AgI，说明加入AgNO3溶液优先形成AgI沉淀，AgI比AgCl更难溶，AgI与AgCl属于同种类型，则说明Ksp(AgI)<Ksp(AgCl)，故B错误；

C.溶液变蓝说明有单质碘生成，说明溴置换出KI中的碘，根据氧化还原反应的原理得出结论：Br2的氧化性比I2的强，故C正确；

D.CH3COONa和NaNO2溶液浓度未知，所以无法根据pH的大小，比较出两种盐的水解程度，也就无法比较HNO2和CH3COOH电离出H+的难易程度，故D错误；

故选C。

30．C

【解析】A、氯气能将铁和亚铁氧化；

B、根据合金的性质判断；

C、Na2CO3＋Ca(OH)2=CaCO3↓＋2NaOH，产物仍然呈碱性；

D、利用无水氯化钴和氯化钴晶体的颜色不同。

【详解】A、铁和亚铁能将氯气还原为氯离子，从而除去工业废气中的氯气，故A不选；

B、根据铝合金的性质，铝合金具有密度低、强度高，故可应用于航空航天等工业，故B不选；

C、Na2CO3＋Ca(OH)2=CaCO3↓＋2NaOH，产物仍然呈碱性，不能改变土壤的碱性，反而使土壤更板结，故C选；

D、利用无水氯化钴和氯化钴晶体的颜色不同，故可根据颜色判断硅胶中是否能吸水，故D不选。

故选C。

【点睛】本题考查金属元素及其化合物的应用，易错点C，除杂不只是将反应物反应掉，还要考虑产物在应用中是否符合要求，生成的NaOH仍然呈碱性，达不到降低碱度的目的。

31．C

【详解】分析：A项，白色沉淀变为红褐色沉淀时的反应为4Fe（OH）2+O2+2H2O=4Fe（OH）3；B项，红色褪色是HClO表现强氧化性；C项，白色沉淀变为黑色时的反应为2AgCl+Na2S=Ag2S+2NaCl；D项，气体由无色变为红棕色时的反应为2NO+O2=2NO2。

详解：A项，NaOH溶液滴入FeSO4溶液中产生白色Fe（OH）2沉淀，白色沉淀变为红褐色沉淀时的反应为4Fe（OH）2+O2+2H2O=4Fe（OH）3，该反应前后元素化合价有升降，为氧化还原反应；B项，氯水中存在反应Cl2+H2OHCl+HClO，由于氯水呈酸性，石蕊溶液滴入后溶液先变红，红色褪色是HClO表现强氧化性，与有色物质发生氧化还原反应；C项，白色沉淀变为黑色时的反应为2AgCl+Na2S=Ag2S+2NaCl，反应前后元素化合价不变，不是氧化还原反应；D项，Cu与稀HNO3反应生成Cu（NO3）2、NO气体和H2O，气体由无色变为红棕色时的反应为2NO+O2=2NO2，反应前后元素化合价有升降，为氧化还原反应；与氧化还原反应无关的是C项，答案选C。



点睛：本题考查氧化还原反应的判断，分析颜色变化的原因、理解氧化还原反应的特征是解题的关键。

32．C

【分析】相同的反应物，条件不同（如温度、浓度、过量与少量），反应有可能也不同；

A.钝化反应应注意必须注明常温下，浓硝酸与Fe发生钝化；

B.实验室制备氯气的反应中应注意盐酸的浓度和反应温度；

C.过量与少量问题应以少量物质为基准书写产物；

D.钠的还原性强，其与氧气反应，温度不同，产物也不同；

【详解】A.常温下，Fe在与浓硝酸发生钝化反应，故A错误；

B.二氧化锰与浓盐酸在加热条件下反应制取氯气，故B错误；

C.二氧化硫与过量氨水反应生成亚硫酸铵，故C正确；

D.常温下，Na与空气中的氧气反应生成Na2O；加热条件下，钠与氧气反应生成Na2O2，故D错误；

综上所述，本题应选C。

【点睛】本题考查常见物质的化学反应，相同的反应物，条件不同（如温度、浓度、过量与少量），反应有可能也不同，所以在描述化学反应时应注意反应的条件。

33．B

【详解】A．某溶液中滴加K3[Fe(CN)6]溶液，产生蓝色沉淀，说明溶液中有Fe2+，但是无法证明是否有Fe3+，选项A错误；

B．向C6H5ONa溶液中通入CO2，溶液变浑浊，说明生成了苯酚，根据强酸制弱酸的原则，得到碳酸的酸性强于苯酚，选B正确；

C．向含有ZnS和Na2S的悬浊液中滴加CuSO4溶液，虽然有ZnS不溶物，但是溶液中还有Na2S，加入硫酸铜溶液以后，Cu2+一定与溶液中的S2-反应得到黑色的CuS沉淀，不能证明发生了沉淀转化，选项C错误；

D．向溶液中加入硝酸钡溶液，得到白色沉淀（有很多可能），再加入盐酸时，溶液中就会同时存在硝酸钡电离的硝酸根和盐酸电离的氢离子，溶液具有硝酸的强氧化性。如果上一步得到的是亚硫酸钡沉淀，此步就会被氧化为硫酸钡沉淀，依然不溶，则无法证明原溶液有硫酸根离子，选项D错误。

【点睛】在解决本题中选项C的类似问题时，一定要注意判断溶液中的主要成分。当溶液混合进行反应的时候，一定是先进行大量离子之间的反应（本题就是进行大量存在的硫离子和铜离子的反应），然后再进行微量物质之间的反应。例如，向碳酸钙和碳酸钠的悬浊液中通入二氧化碳，二氧化碳先和碳酸钠反应得到碳酸氢钠，再与碳酸钙反应得到碳酸氢钙。

34．C

【详解】A.MgO是碱性氧化物，A错误；

B.悬浊液的分散质是固体小颗粒，B错误；

C.可表示为FeO·Fe2O3，Fe元素化合价为+2、+3价；可表示为2PbO·PbO2，Pb元素化合价为+2、+4价；因此二者中的金属都呈现两种价态，C正确；

D.葡萄糖分子是小分子，葡萄糖溶液中溶质分子直径小于1nm，所以葡萄糖溶液不能产生丁达尔效应，D错误；

故合理选项是C。

35．A

【详解】A项，FeCl2溶液中含Fe2+，NH4SCN用于检验Fe3+，向FeCl2溶液中滴加NH4SCN溶液，溶液不会显红色，A项错误；

B项，KAl（SO4）2·12H2O溶于水电离出的Al3+水解形成Al（OH）3胶体，离子方程式为Al3++3H2OAl（OH）3（胶体）+3H+，B项正确；



C项，实验室可用NH4Cl和Ca（OH）2混合共热制NH3，反应的化学方程式为2NH4Cl+Ca（OH）2CaCl2+2NH3↑+2H2O，C项正确；

D项，Cu与FeCl3溶液反应生成CuCl2和FeCl2，反应的化学方程式为Cu+2FeCl3=CuCl2+2FeCl2，D项正确；答案选A。

36．B

【分析】B 溶液呈绿色，则一定含有Fe2+与Cu2+中的一种或两种，与Fe2+与Cu2+反应的CO32-和HCO3-不能大量存在；①向溶液中滴加 Ba(OH)2溶液，过滤，得到不溶于酸的白色沉淀，则溶液中含有SO42-，还有绿色滤液 B，说明Fe2+与Cu2+未沉淀下来，则溶液中含有 H+，如氢氧化钡不足，则不能确定是否含有Mg2+；②取滤液 B，先用HNO3酸化，再滴加0.001mol/LAgNO3溶液，有白色沉淀生成，则溶液中一定存在 Cl-，不能确定Na+是否存在。

【详解】A.由以上分析可知溶液 A中一定存在 H+、SO42-和 Cl−，故 A正确；

B.反应①得到绿色滤液，说明溶液呈酸性，如氢氧化钡不足，则不能确定是否含有Mg2+，故 B错误；

C.溶液中不存在CO32-，加入硝酸银，不生成Ag2CO3，故 C正确；

D.如含有亚铁离子，加入氢氧化钠，先生成白色絮状沉淀，迅速变为灰绿色，最终变为红褐色，如含铜离子，可生成蓝色沉淀，现象不同，可鉴别，故 D正确。

故答案选B。

37．          

【详解】（1）红色固体粉末为纯净物只有两种情况，全是Fe2O3或者全是Cu2O。Cu2O和硫酸反应生成的Cu会与Fe3+反应，Cu＋2Fe3+＝Cu2＋+2Fe2+。若全为Fe2O3时，剩余的固体物质为a=0g，但是当剩余固体质量为0g时，也有可能是Fe2O3和Cu2O两种物质的混合物；所以该红色固体只能为Cu2O。

Cu2O+2H+=Cu+Cu2++H2O

，所以a＝m

（2）设Fe2O3为 x mol， Cu2O为ymol，则160x＋144y＝m，Cu2O+2H+=Cu+Cu2++H2O得到的铜为ymol。

Cu＋2Fe3+＝Cu2＋+2Fe2+

x mol 2x mol

剩余的铜的质量为（y－x）×64＝a＝m，方程式联立，解出x＝。

38．     0.100mol     2.40g

【分析】过程发生的反应：CuO+H2SO4=CuSO4+H2O，Fe2O3 +3H2SO4=Fe2(SO4)3+3H2O，Fe+CuSO4=FeSO4+Cu，Fe+ Fe2(SO4)3=3 FeSO4，所得固体为置换出的铜和剩余的铁的混合物，以此解答。

【详解】（1）过程发生的反应：CuO+H2SO4=CuSO4+H2O，Fe2O3 +3H2SO4=Fe2(SO4)3+3H2O，Fe+CuSO4=FeSO4+Cu，Fe+ Fe2(SO4)3=3 FeSO4，

加入铁粉充分反应后，溶液中溶质是硫酸亚铁，根据硫酸根守恒，得到硫酸亚铁的物质的量n=0.05L×2.00mol/L=0.100mol；

故答案为0.100mol；

（2）根据（1）的结果，充分反应后，溶液中含铁元素n(Fe)=n(FeSO4)=0.100mol，质量m=0.1000mol56g/mol=5.60g，等于加入的铁粉的质量，说明3.04g固体中含有氧化铜中的铜及剩余铁的质量，这些铁的质量恰好等于氧化铁中铁元素的质量，

设氧化铜xmol，氧化铁ymol，则有：

80x+160y=4.00，64x+112y=3.04，解得x=0.03，y=0.01，

氧化铜的质量是0.03mol×80g/mol=2.40g，

故答案为2.40g。

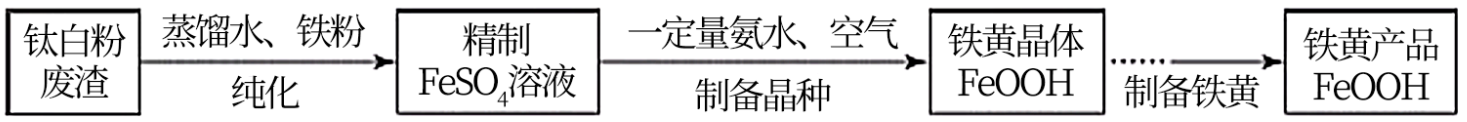
【点睛】本题运算有些繁琐，解答要运用元素守恒突破难点，首先是硫元素守恒，加入的硫酸中硫酸根离子的物质的量等于硫酸亚铁的物质的量；其次是铁元素的守恒，氧化铁中的铁元素与加入铁粉的铁元素质量之和等于溶液中含有的铁元素与固体中剩余铁的质量之和相等，注意到硫酸亚铁含有的铁元素质量等于加入的铁粉的质量，则可确定所得固体中除铜之外，还含有铁，且其质量恰好为氧化铁中所含铁的质量。

39．(1)     与硫酸反应，使得TiOSO4+2H2O⇌TiO2·H2O↓+ H2SO4平衡正向移动，沉钛；过量的作用是防止二价铁被氧化     过滤

(2)     Fe2++ 2NH3·H2O = Fe(OH)2 + 2     >     pH6.0左右， 4Fe(OH)2 +O2+ 2H2O= 4Fe(OH)3因此pH几乎不变。之后发生4Fe2+ + O2+ 6H2O= 4FeOOH + 8H+， 溶液中H+浓度增大，pH减小     溶液中同时存在两个氧化反应4Fe2+ + O2 +4H+=4Fe3+和4Fe2+ + O2+ 2H2O =4FeOOH + 4H+，因此c(Fe2+)的减小大于c(Fe3+)的增加。或用叠加反应解释： 12Fe2+ + 3O2+ 2H2O= 4FeOOH + 8Fe3+

(3)不受影响

【分析】根据钛白粉废渣制备铁黄流程



和钛白粉废渣成分：FeSO4·H2O、TiOSO4及其它难溶物,可知：加入蒸馏水、铁粉纯化后，TiOSO4+2H2O⇌TiO2·H2O↓+H2SO4，TiO2·H2O是沉淀，通过过滤后，得到精制FeSO4溶液，加入氨水和空气后，FeSO4溶液被氧化成三价铁离子，同时调整PH（0.1mol/LFe2+沉淀为Fe(OH)2，起始的pH为6.3，完全沉淀的pH为8.3；0.1mol/LFe3+沉淀为FeOOH，起始的pH：1.5，完全沉淀的pH为2.8）和空气，生成FeOOH，再经过系列提纯，最终制得FeOOH固体。

【详解】（1）与硫酸反应，使得TiOSO4+2H2O⇌TiO2·H2O↓+ H2SO4平衡正向移动，沉钛；过量的作用是防止二价铁被氧化. 钛白粉废渣成分：FeSO4·H2O、TiOSO4及其它难溶物，充分反应后有沉淀出现，所以分离混合物的方法是过滤；

（2）pH6.0左右， 4Fe(OH)2 +O2+ 2H2O= 4Fe(OH)3因此pH几乎不变。之后发生4Fe2+ + O2+ 6H2O= 4FeOOH + 8H+， 溶液中H+浓度增大，pH减小.溶液中同时存在两个氧化反应4Fe2+ + O2 +4H+=4Fe3+和4Fe2+ + O2+ 2H2O =4FeOOH + 4H+，因此c(Fe2+)的减小大于c(Fe3+)的增加。或用叠加反应解释： 12Fe2+ + 3O2+ 2H2O= 4FeOOH + 8Fe3+

（3）由于Fe3++3C2O42- =Fe(C2O4)3 ，Fe(C2O4)3 不与稀碱溶液反应, 所以加入的Na2C2O4过量，则测定结果不受影响

40．     滴液漏斗(分液漏斗)     液封，防止空气进入装置4     在装置2、3之间添加控制开关     装置4内的空气没有排尽

【分析】该装置制备Fe(OH)2白色沉淀的思路是在排尽空气的气氛中，先将铁屑和稀硫酸反应得到FeSO4，再利用气体产生的气压把FeSO4溶液压至装置4中与NaOH反应，得到Fe(OH)2，注意所需试剂也需要加热除掉溶解氧。

【详解】（1）观察仪器1特征可知是分液漏斗或者滴液漏斗，该反应需要置于无氧环境，注意这里跟防倒吸无关，可知装置5的作用是液封，防止空气进入装置4。

（2）实验开始时，关闭K2，打开K1，反应一段时间后，再打开K2，关闭K1，发现3中溶液不能进入4中。如此操作，不行的原因在于仪器1产生的H2从左侧导管溢出，那么没有足够的压强不能将FeSO4溶液挤出，因而在装置2、3之间添加控制开关即可。

（3）灰绿色沉淀产生的原因是Fe(OH)2被空气氧化，因为装置4中空气没有完全排尽。

41．     2Fe2++ H2O2+2H+2Fe3++2H2O     减小     偏大     12.32%（过程见解析）



【分析】（1）Fe2+具有还原性，H2O2具有氧化性，根据得失电子守恒、原子守恒和电荷守恒书写离子方程式；根据水解反应的离子方程式分析溶液pH的变化；

（2）①根据Sn2+能将Fe3+还原为Fe2+判断还原性的强弱，进一步进行误差分析；

②根据K2Cr2O7溶液的浓度和体积计算消耗的K2Cr2O7物质的量，由得失电子守恒计算n（Fe2+），结合Fe守恒和ω（Fe）的表达式计算。

【详解】（1）Fe2+具有还原性，在溶液中被氧化成Fe3+，H2O2具有氧化性，其还原产物为H2O，根据得失电子守恒可写出反应2Fe2++H2O2→2Fe3++2H2O，根据溶液呈酸性、结合原子守恒和电荷守恒，H2O2氧化Fe2+的离子方程式为2Fe2++H2O2+2H+=2Fe3++2H2O；H2O2氧化后的溶液为Fe2（SO4）3溶液，Fe2（SO4）3发生水解反应Fe2（SO4）3+（6-2n）H2O Fe2（OH）6-2n（SO4）n+（3-n）H2SO4，Fe2（OH）6-2n（SO4）n聚合得到聚合硫酸铁，根据水解方程式知水解聚合反应会导致溶液的酸性增强，pH减小。答案：2Fe2++H2O2+2H+=2Fe3++2H2O     减小



（2）①根据题意，Sn2+能将Fe3+还原为Fe2+，发生的反应为Sn2++2Fe3+=Sn4++2Fe2+，根据还原性：还原剂>还原产物，则还原性Sn2+>Fe2+，实验中若不除去过量的Sn2+，则加入的K2Cr2O7先氧化过量的Sn2+再氧化Fe2+，导致消耗的K2Cr2O7溶液的体积偏大，则样品中铁的质量分数的测定结果将偏大。答案：偏大

② 实验过程中消耗的n（Cr2O72-）=5.000×10-2mol/L×22.00mL×10-3L/mL=1.100×10-3mol

由滴定时Cr2O72-→Cr3+和Fe2+→Fe3+，根据电子得失守恒，可得微粒的关系式：Cr2O72-~6Fe2+（或Cr2O72-+6Fe2++14H+=6Fe3++2Cr3++7H2O）

则n（Fe2+）=6n（Cr2O72-）=6×1.100×10-3mol=6.6×10-3mol

（根据Fe守恒）样品中铁元素的质量：m（Fe）=6.6×10-3mol×56g/mol=0.3696g

样品中铁元素的质量分数：ω（Fe）=×100%=12.32%。

【点睛】本题以聚合硫酸铁的制备过程为载体，考查氧化还原型离子方程式的书写、盐类的水解、氧化还原滴定的误差分析和元素质量分数的计算。易错点是第（2）①的误差分析，应利用“强制弱”和“先强后弱”的氧化还原反应规律分析。难点是第（2）②，注意理清滴定实验中物质之间的计量关系。

42．(1)ZnCO3ZnO+CO2↑

(2)     将焙烧后的产物碾碎，增大接触面积     增大硫酸的浓度等

(3)     B     Fe(OH)3     CaSO4     SiO2

(4)3Fe2+++7H2O=3Fe(OH)3↓+MnO2↓+5H+

(5)置换Cu2+为Cu从而除去

(6)     CaSO4     MgSO4

【分析】由题干信息，菱锌矿的主要成分为ZnCO3，杂质为SiO2以及Ca、Mg、Fe、Cu等的化合物，结合流程图分析，菱锌矿焙烧，主要发生反应ZnCO3ZnO+CO2↑，再加入H2SO4酸浸，得到含Zn2+、Ca2+、Mg2+、Fe2+、Fe3+、Cu2+的溶液，加入物质X调节pH=5，结合表格数据，过滤得到Fe(OH)3、CaSO4、SiO2的滤渣①，滤液①中主要含有Zn2+、Cu2+、Mg2+、Ca2+、Fe2+，再向滤液①中加入KMnO4溶液氧化Fe2+，过滤得到Fe(OH)3和MnO2的滤渣②，滤液②中加入锌粉，发生反应Zn+Cu2+=Zn2+=Cu，过滤后得到滤渣③为Cu，再向滤液③中加入HF脱钙镁，过滤得到滤渣④为CaF2、MgF2，滤液④为ZnSO4溶液，经一系列处理得到ZnSO4·7H2O，据此分析解答。

【详解】（1）由分析，焙烧时，生成ZnO的反应为：ZnCO3ZnO+CO2↑；

（2）可采用将焙烧后的产物碾碎，增大接触面积、增大硫酸的浓度等方式提高锌的浸取率；

（3）A．NH3·H2O易分解产生NH3污染空气，且经济成本较高，故A不适宜；

B．Ca(OH)2不会引入新的杂质，且成本较低，故B适宜；

C．NaOH会引入杂质Na+，且成本较高，C不适宜；

故答案选B；

当沉淀完全时(离子浓度小于10-5mol/L)，结合表格Ksp计算各离子完全沉淀时pH＜5的只有Fe3+，故滤渣①中有Fe(OH)3，又CaSO4是微溶物，SiO2不溶于酸，故滤渣①的主要成分是Fe(OH)3、CaSO4、SiO2；

（4）向80~90℃滤液①中加入KMnO4溶液，可氧化Fe2+，得到Fe(OH)3和MnO2的滤渣②，反应的离子方程式为3Fe2+++7H2O=3Fe(OH)3↓+MnO2↓+5H+；

（5）滤液②中加入锌粉，发生反应Zn+Cu2+=Zn2+=Cu，故加入锌粉的目的为置换Cu2+为Cu从而除去；

（6）由分析，滤渣④为CaF2、MgF2，与浓硫酸反应可得到HF，同时得到的副产物为CaSO4、MgSO4。

43．(1)Fe2+

(2)     4.7pH<6.2     

(3)4.010-4

(4)     加热搅拌可加快反应速率     冷却结晶

(5)MgSO4

(6)     15     O2+4e-+2H2O=4OH-

【分析】由流程可知，该类矿(含铁、铝等元素)加入酸化MgSO4溶液浸取，得到浸取液中含有、、、、、等离子，经氧化调pH使、形成沉淀，经过滤除去，滤液1中含有、、等离子，加入月桂酸钠，使形成沉淀，滤液2主要含有MgSO4溶液，可循环利用，滤饼加盐酸，经加热搅拌溶解后，再冷却结晶，析出月桂酸，再固液分离得到RECl3溶液。

【详解】（1）由分析可知，“氧化调pH”目的是除去含铁、铝等元素的离子，需要将Fe2+氧化为Fe3+，以便后续除杂，所以化合价有变化的金属离子是Fe2+，故答案为：Fe2+；

（2）由表中数据可知，沉淀完全的pH为4.7，而开始沉淀的pH为6.2~7.4，所以为保证、沉淀完全，且不沉淀，要用溶液调pH至4.7pH<6.2的范围内，该过程中发生反应的离子方程式为，故答案为：4.7pH<6.2；；

（3）滤液2中浓度为，即0.1125mol/L，根据，若要加入月桂酸钠后只生成，而不产生，则==4.010-4，故答案为：4.010-4；

（4）①“加热搅拌”有利于加快溶出、提高产率，其原因是加热搅拌可加快反应速率，故答案为：加热搅拌可加快反应速率；

② “操作X”的结果是分离出月桂酸，由信息可知，月桂酸熔点为，故“操作X”的过程为：先冷却结晶，再固液分离，故答案为：冷却结晶；

（5）由分析可知，该工艺中，可再生循环利用的物质有MgSO4，故答案为：MgSO4；

（6）①中Y为+3价，中Pt为+4价，而中金属均为0价，所以还原和熔融盐制备时，生成1mol转移15电子，故答案为：15；

②碱性溶液中，氢氧燃料电池正极发生还原反应，发生的电极反应为O2+4e-+2H2O=4OH，故答案为：O2+4e-+2H2O=4OH-。

44．(1)     Fe2O3     SiO2

(2)增大固液接触面积，加快反应速率，提高黄铁矿的利用率

(3)7Fe2(SO4)3+FeS2+8H2O=15FeSO4+8H2SO4

(4)蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤

(5)     +2；     6Fe(NH4)2Fe(CN)6++6H+=6Fe(NH4)Fe(CN)6+3H2O+Cl-+

(6)     H2O2     NH3·H2O

【分析】已知黄铁矿高温煅烧生成Fe2O3，反应原理为：4FeS2+11O22Fe2O3+8SO2，故产生的红渣主要成分为Fe2O3和SiO2，将红渣粉碎后加入足量的50%的H2SO4溶液加热充酸浸，反应原理为：Fe2O3+3H2SO4=Fe2(SO4)3+3H2O，过滤出滤渣①，主要成分为SiO2，向滤液中加入黄铁矿进行还原，将Fe3+还原为Fe2+，由(3)小问可知不生成S沉淀，则硫元素被氧化为，反应原理为：14Fe3++FeS2+8H2O=15Fe2++2+16H+，然后进行工序①为蒸发浓缩、冷却结晶，得到FeSO4晶体和母液主要含有FeSO4溶液和H2SO4，加水溶解FeSO4晶体，向所得溶液中加入(NH4)2SO4、K4[Fe(CN)6]并用H2SO4调节溶液的pH为3，进行沉铁过程，反应原理为：Fe2++2+[Fe(CN)6]3-=Fe(NH4)2Fe(CN)6↓，然后过滤出沉淀，洗涤后加入H2SO4和NaClO3进行氧化步骤，反应原理为：6Fe(NH4)2Fe(CN)6+ +6H+=6Fe(NH4)Fe(CN)6+3H2O+Cl-+6，过滤、洗涤干燥即制得Fe(NH4)Fe(CN)6，据此分析解题。

【详解】（1）由分析可知，红渣的主要成分为：Fe2O3，滤渣①的主要成分为：SiO2，故答案为：Fe2O3；SiO2；

（2）黄铁矿研细的主要目的是增大固液接触面积，加快反应速率，提高黄铁矿的利用率，故答案为：增大固液接触面积，加快反应速率，提高黄铁矿的利用率；

（3）由分析可知，还原工序中，不产生S单质沉淀，则硫元素被氧化为，反应原理为：14Fe3++FeS2+8H2O=15Fe2++2+16H+，故化学方程式为：7Fe2(SO4)3+FeS2+8H2O=15FeSO4+8H2SO4，故答案为：7Fe2(SO4)3+FeS2+8H2O=15FeSO4+8H2SO4；

（4）由分析可知，工序①的名称为蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤，所得母液主要含有FeSO4溶液和H2SO4可以循环利用，故答案为：蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤；

（5）沉铁工序中产生的白色沉淀Fe(NH4)2Fe(CN)6中Fe的化合价为+2价和[Fe(CN)6]4-中的+3价，由分析可知，氧化工序所发生的离子方程式为：6Fe(NH4)2Fe(CN)6+ +6H+=6Fe(NH4)Fe(CN)6+3H2O+Cl-+6，故答案为：+2；6Fe(NH4)2Fe(CN)6+ +6H+=6Fe(NH4)Fe(CN)6+3H2O+Cl-+6；

（6）由分析可知，还原工序所得的滤液中主要含有FeSO4溶液和H2SO4，向滤液中先加入一定量的H2O2溶液将Fe2+完全氧化为Fe3+，在向氧化后的溶液中加入氨水至不再产生沉淀为止，过滤洗涤，对沉淀进行灼烧，即可制得Fe2O3·x H2O和(NH4)2SO4，故所需要加入的试剂为H2O2和NH3·H2O，故答案为：H2O2；NH3·H2O。

45．(1)漏斗

(2)BD

(3)防止水解

(4)溶液变为血红色

(5)

(6)          先加盐酸酸化，再加溶液，产生白色沉淀，则是将还原

【分析】废铁屑(含有少量碳和SiO2杂质)加入盐酸，铁粉反应生成氯化亚铁，过滤除去少量碳和SiO2杂质，A(氯化亚铁)加入氧化剂B生成C(氯化铁)，蒸发结晶生成，通入SOCl2生成FeCl3。

(1)

过滤用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和漏斗。

(2)

A(氯化亚铁)加入氧化剂B生成C(氯化铁)，A、C都引入杂质离子，故选BD。

(3)

加热促进氯化铁溶液的水解，会生成氢氧化铁，故加入的目的是防止水解。

(4)

KSCN溶液遇Fe3+变为红色。

(5)

根据已知信息氯化亚砜()熔点-101℃，沸点76℃，易水解，可得与SOCl2生成FeCl3的化学方程式为。



(6)

可能反应中生成的二氧化硫将氯化铁还原为氯化亚铁，若二氧化硫作还原剂，则氧化产物为硫酸盐，故若加盐酸酸化，再加溶液，产生白色沉淀，则是二氧化硫作还原剂。

46．     AB     H2     取少量清液，向其中滴加几滴KSCN溶液，观察溶液颜色是否呈血红色     pH偏低形成HF，导致溶液中F-浓度减小，CaF2沉淀不完全     或     在搅拌下向FeSO4溶液中缓慢加入氨水-NH4HCO3混合溶液，控制溶液pH不大于6.5；静置后过滤，所得沉淀用蒸馏水洗涤2~3次；取最后一次洗涤后的滤液，滴加盐酸酸化的BaCl2溶液，不出现白色沉淀

【分析】铁泥的主要成份为铁的氧化物，铁泥用H2SO4溶液“酸浸”得到相应硫酸盐溶液，向“酸浸”后的滤液中加入过量铁粉将Fe3+还原为Fe2+；向“还原”后的滤液中加入NH4F使Ca2+转化为CaF2沉淀而除去；然后进行“沉铁”生成FeCO3，将FeCO3沉淀经过系列操作制得α—Fe2O3；据此分析作答。

【详解】(1)A．适当升高酸浸温度，加快酸浸速率，能提高铁元素的浸出率，A选；

B．适当加快搅拌速率，增大铁泥与硫酸溶液的接触，加快酸浸速率，能提高铁元素的浸出率，B选；

C．适当缩短酸浸时间，铁元素的浸出率会降低，C不选；

答案选AB。

(2)为了提高铁元素的浸出率，“酸浸”过程中硫酸溶液要适当过量，故向“酸浸”后的滤液中加入过量的铁粉发生的反应有：Fe+2Fe3+=3Fe2+、Fe+2H+=Fe2++H2↑，“还原”过程中除生成Fe2+外，还有H2生成；通常用KSCN溶液检验Fe3+，故检验Fe3+是否还原完全的实验操作是：取少量清液，向其中滴加几滴KSCN溶液，观察溶液颜色是否呈血红色，若不呈血红色，则Fe3+还原完全，若溶液呈血红色，则Fe3+没有还原完全，故答案为：H2，取少量清液，向其中滴加几滴KSCN溶液，观察溶液颜色是否呈血红色。

(3)向“还原”后的滤液中加入NH4F溶液，使Ca2+转化为CaF2沉淀，*Ksp*(CaF2)=*c*(Ca2+)·*c2*(F-)，当Ca2+完全沉淀（某离子浓度小于1×10-5mol/L表明该离子沉淀完全）时，溶液中*c*(F-)至少为mol/L=×10-2mol/L；若溶液的pH偏低，即溶液中H+浓度较大，H+与F-形成弱酸HF，导致溶液中*c*(F-)减小，CaF2沉淀不完全，故答案为：pH偏低形成HF，导致溶液中F-浓度减小，CaF2沉淀不完全。

(4)①将提纯后的FeSO4溶液与氨水—NH4HCO3混合溶液反应生成FeCO3沉淀，生成FeCO3的化学方程式为FeSO4+NH3·H2O+NH4HCO3=FeCO3↓+(NH4)2SO4+H2O[或FeSO4+NH3+NH4HCO3=FeCO3↓+(NH4)2SO4]，离子方程式为Fe2+++NH3·H2O=FeCO3↓++H2O（或Fe2+++NH3=FeCO3↓+），答案为：Fe2+++NH3·H2O=FeCO3↓++H2O（或Fe2+++NH3=FeCO3↓+）。

②根据题意Fe(OH)2开始沉淀的pH=6.5，为防止产生Fe(OH)2沉淀，所以将FeSO4溶液与氨水—NH4HCO3混合溶液反应制备FeCO3沉淀的过程中要控制溶液的pH不大于6.5；FeCO3沉淀需“洗涤完全”，所以设计的实验方案中要用盐酸酸化的BaCl2溶液检验最后的洗涤液中不含 ；则设计的实验方案为：在搅拌下向FeSO4溶液中缓慢加入氨水—NH4HCO3混合溶液，控制溶液pH不大于6.5；静置后过滤，所得沉淀用蒸馏水洗涤2~3次；取最后一次洗涤后的滤液，滴加盐酸酸化的BaCl2溶液，不出现白色沉淀，故答案为：在搅拌下向FeSO4溶液中缓慢加入氨水—NH4HCO3混合溶液，控制溶液pH不大于6.5；静置后过滤，所得沉淀用蒸馏水洗涤2~3次；取最后一次洗涤后的滤液，滴加盐酸酸化的BaCl2溶液，不出现白色沉淀。

【点睛】本题的易错点是实验方案设计中的细节，需注意两点：(1)控制pH不形成Fe(OH)2沉淀；(2)沉淀洗涤完全的标志。

47．     -1     Fe2O3+3CO2Fe+ 3CO2     过量     还原     先加入盐酸，再加入氯化钡溶液，生成白色沉淀，说明含有     90.36%



【分析】黄铁矿(主要成分FeS2)煅烧生成氧化铁和二氧化硫，氧化铁用CO还原得到还原铁粉，用 K2Cr2O7滴定分析法测定还原铁粉纯度；二氧化硫经过一系列步骤生成硫酸，尾气中含有二氧化硫，用氢氧化钠溶液吸收生成NaHSO3，加热后生成Na2S2O5，据此分析解答。

【详解】(1)黄铁矿的主要成分是二硫化亚铁(FeS2)，其中铁元素的化合价是+2价，因此硫元素的化合价为-1价，故答案为：-1；

(2)炉渣的主要成分为Fe2O3，由炉渣制备还原铁粉的化学方程式为Fe2O3+3CO2Fe+ 3CO2，故答案为：Fe2O3+3CO2Fe+ 3CO2；



(3) Na2SO3溶液能够与SO2反应生成NaHSO3，欲得到更纯的NaHSO3，反应①应通入过量的SO2气体，故答案为：过量；

(4) Na2S2O5 转化为Na2SO4过程中S元素的化合价升高，被氧化，体现了Na2S2O5的还原性；检验其中含有的方法是首先用盐酸酸化，除去，再加入氯化钡溶液，看有无白色沉淀生成，若生成白色沉淀，证明含有，否则没有，故答案为：还原；先加入盐酸，再加入氯化钡溶液，生成白色沉淀，说明含有；

(5) 称取一定量样品，用过量稀硫酸溶解，用标准K2Cr2O7溶液滴定其中的Fe2+，存在关系式：6Fe～6Fe2+～，滴定过程中消耗的K2Cr2O7 物质的量为0.03000 mol·L-1×0.02510 L=0.000753mol，则样品中含有的铁的物质的量为0.000753mol×6=0.004518mol，样品中铁含量为×100%=90.36%，故答案为：90.36%。

48．     SO2+OH−=     FeS2     硫元素转化为CaSO4而留在矿粉中     NaAlO2     Al(OH)3     1∶16

【分析】根据流程，矿粉焙烧时FeS2与O2反应生成Fe2O3和SO2，在空气中CaO可将SO2转化为CaSO4；“碱浸”时Al2O3、SiO2转化为溶于水的NaAlO2、Na2SiO3；Fe2O3与FeS2混合后在缺氧条件下焙烧生成Fe3O4和SO2，

(1)过量SO2与NaOH反应生成NaHSO3和H2O。

(2)①根据题给已知，多数金属硫酸盐的分解温度高于600℃，不添加CaO的矿粉低于500℃焙烧时，去除的硫元素主要来源于FeS2。

②添加CaO，CaO起固硫作用，根据硫去除率的含义，700℃焙烧时，添加1%CaO的矿粉硫去除率比不添加CaO的矿粉硫去除率低。

(3)“碱浸”时Al2O3、SiO2转化为溶于水的NaAlO2、Na2SiO3，向“过滤”得到的滤液中通入过量CO2，CO2与NaAlO2反应生成NaHCO3和Al(OH)3。

(4)Fe2O3与FeS2混合后在缺氧条件下焙烧生成Fe3O4和SO2，反应的化学方程式为FeS2+16Fe2O311Fe3O4+2SO2↑。

【详解】(1)过量SO2与NaOH反应生成NaHSO3和H2O，反应的化学方程式为SO2+NaOH=NaHSO3，离子方程式为SO2+OH-=。

(2)①根据题给已知，多数金属硫酸盐的分解温度高于600℃，不添加CaO的矿粉低于500℃焙烧时，去除的硫元素主要来源于FeS2。

②添加CaO，CaO起固硫作用，添加CaO发生的反应为2CaO+2SO2+O2=2CaSO4，根据硫去除率的含义，700℃焙烧时，添加1%CaO的矿粉硫去除率比不添加CaO的矿粉硫去除率低的原因是：硫元素转化为CaSO4留在矿粉中。

(3)“碱浸”时Al2O3、SiO2转化为溶于水的NaAlO2、Na2SiO3，向“过滤”得到的滤液中通入过量CO2，CO2与NaAlO2反应生成NaHCO3和Al(OH)3，反应的离子方程式为CO2++2H2O=Al(OH)3↓+，即Al元素存在的形式由NaAlO2转化为Al(OH)3。

(4)Fe2O3与FeS2混合后在缺氧条件下焙烧生成Fe3O4和SO2，反应的化学方程式为FeS2+16Fe2O311Fe3O4+2SO2↑，理论上完全反应消耗的n(FeS2)：n(Fe2O3)=1：16。

【点睛】本题以高硫铝土矿为原料生产氧化铝和Fe3O4的流程为载体，考查流程的分析，Fe、Al、S元素及其化合物的性质，图象的分析，获取新信息的能力，指定情境下方程式的书写。如NaOH溶液吸收过量SO2则产物为，Fe2O3与FeS2混合后在缺氧条件下焙烧则没有氧气作氧化剂等需注意反应物及用量的不同。

49．(1)     Fe、S、O、H     FeH(SO4)2

(2)     FeCl3、HCl、BaCl2     Cl-、H2O、SCN-、OH-

(3)2FeH(SO4)2+40Na2Fe+4Na2S+16Na2O+H2

(4)用玻璃棒蘸取溶液G，点在红色石蕊试纸上，若变蓝，说明存在OH-；取少量溶液G，加入足量H2O2，用盐酸酸化，再加入BaCl2溶液，有白色沉淀，说明有S2-

【分析】X形成水溶液，与氯化钡反应生产白色沉淀，且沉淀不与盐酸反应说明生产硫酸钡，说明X含有硫酸根，溶液加入KSCN变红说明含有Fe3+，B为4.66g则为0.02mol硫酸钡，说明X含有0.02mol的硫酸根，H中为Fe单质，即为0.01mol，X中含有0.01molFe，由此可知X中应含有0.01的H，据此分析解题。

（1）

由分析可知，组成X的元素有：Fe、S、O、H；X的化学式为FeH(SO4)2；

（2）

X 为FeH(SO4)2与氯化钡反应，溶液C中溶质的成分是FeCl3、HCl以及过量的BaCl2；根据C为溶液，铁离子在水中会水解，C→D形成络合物，D→E形成沉淀，相应微粒与阳离子结合由弱到强的排序：Cl-、H2O、SCN-、OH-；

（3）

X与足量Na反应生成固体F的化学方程式是：2FeH(SO4)2+40Na2Fe+4Na2S+16Na2O+H2；

（4）

设计实验确定溶液G中阴离子：用玻璃棒蘸取溶液G，点在红色石蕊试纸上，若变蓝，说明存在OH-；取少量溶液G，加入足量H2O2，用盐酸酸化，再加入BaCl2溶液，有白色沉淀，说明有S2-。

50．     MgCl2·6H2O     MgCl2·6H2OMgO+2HCl↑+5H2O↑     2K2FeO4+16HCl=4KCl+ 2FeCl3+ 3Cl2↑+8H2O

【分析】据题意知，含结晶水的正盐X共含有四种短周期元素，经灼烧所得的混合气体中含有水蒸气，混合气甲经步骤②、③、④得白色沉淀，可判断混合气甲中有氯元素，由混合气甲呈无色并被蒸馏水全部吸收，且溶液丙可以被NaOH溶液中和、与少量K2FeO4反应能生成黄绿色气体，可得混合气体甲中含有HCl气体。结合正盐X灼烧得到混合气体甲和固体乙可推知X含有H、O、Cl和一种金属元素。

依题意经计算可知混合气体甲中：n(HCl)=0.02mol，n(H2O)=mol=0.05mol。

又因盐X为正盐，并且所含元素均为短周期元素，可知其阴离子为氯离子，阳离子可能为Na+、Mg2+或Al3+。若是钠离子，则X灼烧时无法产生HCl气体，不符合题意，而氯化镁晶体和氯化铝晶体灼烧后得到的分别是氧化酶和氧化铝，根据固体乙的质量计算可知阳离子为Mg2+，固体乙为MgO，n(MgO)-0.01mol，故X为MgCl2·6H2O，据此解答。

【详解】据题意知，含结晶水的正盐X共含有四种短周期元素，经灼烧所得的混合气体中含有水蒸气，混合气甲经步骤②、③、④得白色沉淀，可判断混合气甲中有氯元素，由混合气甲呈无色并被蒸馏水全部吸收，且溶液丙可以被NaOH溶液中和、与少量K2FeO4反应能生成黄绿色气体，可得混合气体甲中含有HCl气体。结合正盐X灼烧得到混合气体甲和固体乙可推知X含有H、O、Cl和一种金属元素。

依题意经计算可知混合气体甲中：n(HCl)=0.02mol，n(H2O)=mol=0.05mol。

又因盐X为正盐，并且所含元素均为短周期元素，可知其阴离子为氯离子，阳离子可能为Na+、Mg2+或Al3+。若是钠离子，则X灼烧时无法产生HCl气体，不符合题意，而氯化镁晶体和氯化铝晶体灼烧后得到的分别是氧化酶和氧化铝，根据固体乙的质量计算可知阳离子为Mg2+，固体乙为MgO，n(MgO)-0.01mol，故X为MgCl2·6H2O，

（1）由分析可知X的化学式为MgCl2·6H2O，其灼烧时分解生成MgO、HCl和H2O，发生反应的化学方程式为：MgCl2·6H2OMgO+2HCl↑+5H2O↑。

（2）溶液丙为稀盐酸，加入少量K2FeO4固体，产生黄绿色气体为Cl2，可知此反应发生氧化还原反应，还原产物应为FeCl3，根据电子守恒和原子守恒可知发生反应的化学方程式为：2K2FeO4+16HCl=4KCl+ 2FeCl3+ 3Cl2↑+8H2O。