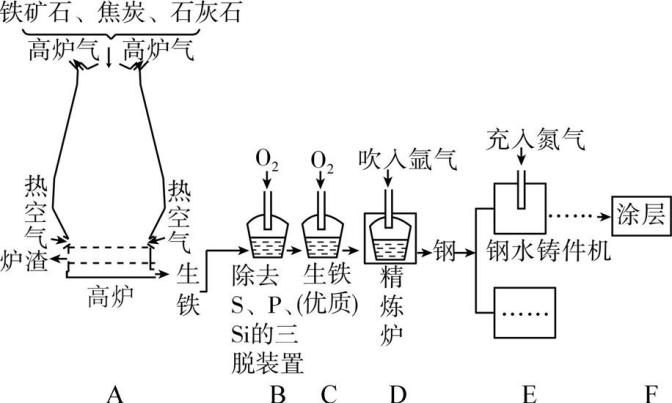
题型突破(五)　**生产实际分析题**



id:2147490137;FounderCES

**类型一　有关金属的冶炼和回收利用的工艺流程**

1.[2018·山西]科学精神与社会责任是化学学科素养更高层面的价值追求。在一次实践活动中,小红和同学们一起参观了某钢铁公司。大家对矿石选取、冶铁和炼钢的工艺流程(如图T5-1)、生铁和钢的区别等,有了全新的认识。



图T5-1

(1)用赤铁矿石冶铁的反应原理是 　 (用化学方程式表示)。

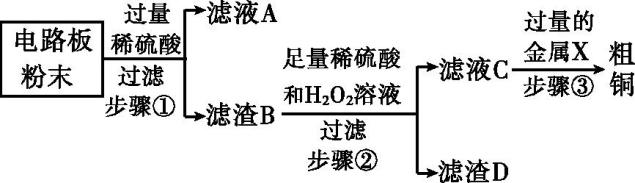
(2)分析工艺流程,三脱装置中发生反应的化学方程式是　　　　　　　　　　　　　　　　　(写一个)。

(3)向精炼炉中吹入氩气使钢水循环流动,各成分均匀混合,相当于化学实验中　　　　(填一种仪器的名称)的作用。

(4)在钢水铸件机中,高温钢加工成钢制零件时,充入氮气的作用是　 。

2.[2018·山西适应性训练]我国每年报废的手机超过 1 亿部。 废旧手机的电路板中含有铝、铁、铜、银、金等多种金属,随意丢弃既会造成资源浪费,也会污染土壤和水体。 化学兴趣小组为回收其中的铜,设计并进行了如下实验。

已知:Cu + H2O2 + H2SO4CuSO4 + 2H2O;不考虑金、银发生类似反应。



图T5-2

(1)进行过滤操作时应注意　　　　　　　　　　　　　　　　　　　 　　(写出一种即可)。

(2)滤液 A 中的阳离子有　　　　　　　　　　(填离子符号)。

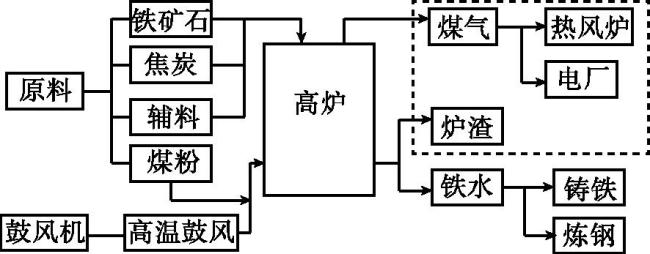
(3)写出步骤①中发生反应的化学方程式:　　　　　　　　　　　　　　　 　　(写一个),基本反应类型为　　　　　　。

(4)除去粗铜中的杂质,可选用　　　　(填序号)。

a.磁铁 b.稀盐酸

c.蒸馏水 d.氯化铜溶液

3.[2018·太原一模]图T5-3是某炼铁厂高炉炼铁的工艺流程图。请根据流程及所学内容回答下列问题。



图T5-3

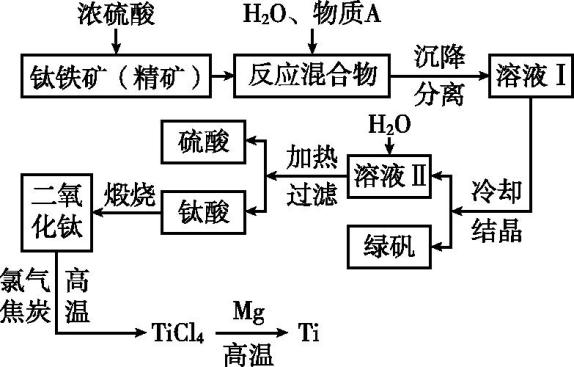
(1)炼铁时将煤块粉碎后再使用的原因是　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　。

(2)用赤铁矿石炼铁时,高炉中发生的主要反应是还原氧化铁,请写出该反应的化学方程式:　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　。

(3)煤气燃烧过程中将化学能主要转化为　　　　能,并进而用于发电。

(4)铸铁属于生铁,铸铁和钢的本质区别是　　　　　　　　　　　　　　　　　　　 　　。

4.[2019·山西百校联考二]钛和钛的合金被认为是21世纪的重要金属材料,它具有许多优良的性能和广泛的用途。工业上生产金属钛的方法很多。以钛铁矿(主要成分:钛酸亚铁,化学式:FeTiO3)为主要原料冶炼金属钛,生产的工艺流程图如图T5-4所示:

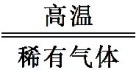


图T5-4

请回答下列问题。

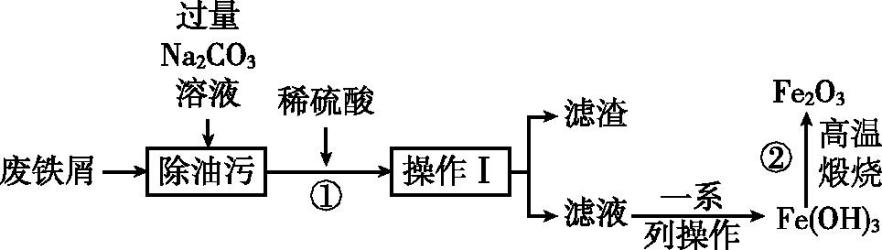
(1)上述流程中多次用到过滤,在实验室进行过滤操作时用到的玻璃仪器有　 。

(2)钛铁矿与浓硫酸反应的化学方程式为FeTiO3+2H2SO4(浓)TiOSO4+FeSO4+2X,X的化学式为　　　　,钛酸亚铁中钛元素的化合价为　　　　。

(3)TiCl4+2Mg2MgCl2+Ti,由此推测钛、镁金属活动性的强弱顺序为　　　　　　　,此反应用到稀有气体,其作用是　　　　　　　。

(4)写出钛合金的一种用途:　 。

5.[2019·太原二模]Fe2O3是一种红棕色固体,在生活、生产中有重要用途。利用废铁屑(其中杂质不溶于水,也不与酸发生反应)制备Fe2O3的流程如下:



图T5-5

请回答下列问题。

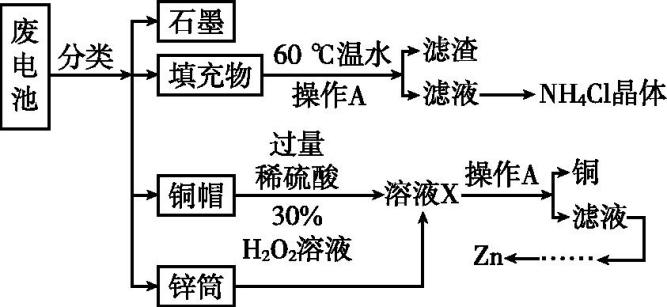
(1)废铁屑与稀硫酸反应的化学方程式是　　　　　　　　　　　　　　　　　。

(2)①②中未涉及的化学反应基本类型是　　　　　　。

(3)Na2CO3溶液的pH　　(填“>”“<”或“=”)7,用它除油污与用洗涤剂除油污,二者在原理上的区别是

　 。

6.[2018·山西百校联考二]锌锰干电池所含的汞、酸或碱等,废弃后对环境造成严重危害。某化学兴趣小组拟采用如下处理方法回收废电池中的各种资源。



图T5-6

(1)操作A的名称为　　　　。

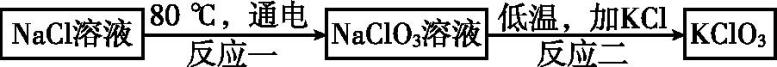
(2)加入30%的H2O2溶液后,发生的反应为Cu+H2O2+H2SO4CuSO4+2H2O,反应中化合价升高的元素是　　　　。

(3)上述溶液X中的溶质一定有　 。

(4)将锌筒放入溶液X中后,使溶液由蓝色变为无色的化学方程式为　 。

**类型二　有关溶解度和复分解反应的工艺流程**

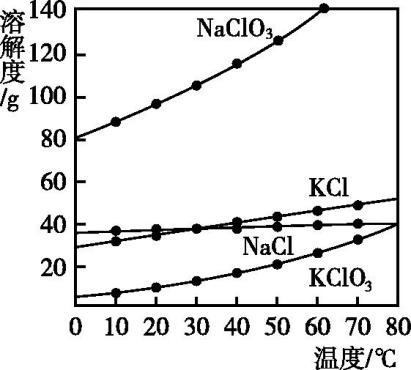
7.[2018·太原二模]工业上可通过如下方法制取氯酸钾。



图T5-7

(1)反应一的化学方程式是NaCl+3XNaClO3+3H2↑,其中X的化学式是　　　　。

(2)如图T5-8是四种物质的溶解度曲线图。



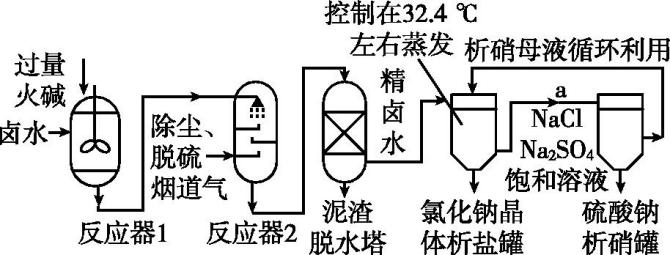
图T5-8

①60 ℃时,四种物质的溶解度大小关系是:NaClO3>　 。

②反应二中,低温有利于析出KClO3晶体,原因是　 。

(3)该工业生产中可以循环利用的物质是　　　　。

8.[2019·山西]工业上常采用“盐硝联产工艺” 生产高纯度食盐,还可制得硫酸钠。卤水中主要含有NaCl,还含有少量Na2SO4、CaSO4、MgSO4、CaCl2、MgCl2、FeCl3。用火碱和烟道气中的CO2为原料净化卤水,符合低碳经济发展要求,分析流程,回答问题。



图T5-9

(1)反应器1中主要除去的离子是　　　　(填符号)。

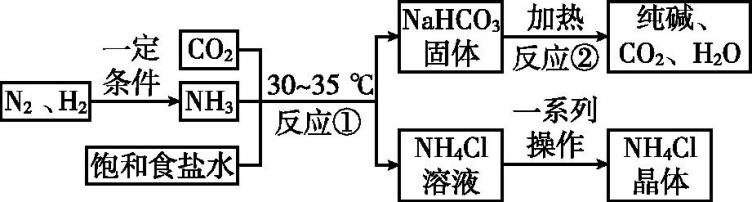
(2)烟道气通入反应器2前要脱硫,是为了除去有害气体　　　　(填化学式)。反应器2中生成沉淀的化学方程式是　 　　　　　　　　　　。

(3)下表为NaCl和Na2SO4在不同温度时的溶解度:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 温度/℃ | 溶解度/g | |
| NaCl | Na2SO4 |
| 0 | 35.7 | 4.9 |
| 10 | 35.8 | 9.1 |
| 20 | 36.0 | 19.5 |
| 30 | 36.3 | 40.8 |
| 32.4 | 36.4 | 52.0 |
| 40 | 36.6 | 48.8 |
| 50 | 37.0 | 46.2 |
| 60 | 37.3 | 45.3 |
| 70 | 37.8 | 44.3 |
| 80 | 38.4 | 43.7 |
| 90 | 39.0 | 42.7 |
| 100 | 39.8 | 42.5 |

从析盐罐中排除的溶液a,在温度不变的条件下,每10 g水中含有NaCl约　　　　g。为提高Na2SO4纯度,析硝罐中析出的Na2SO4需采用　　　　(填“升温”或“降温”)结晶方法。

9.[2017·太原二模]我国化学家侯德榜改革了国外的纯碱生产工艺,发明了联合制碱法,其生产流程可简要表示如下:



图T5-10

已知NH4Cl受热易分解,请回答下列问题。

(1)上述流程中可循环利用的物质是　　　　(写一种)。

(2)反应②的化学方程式是　　　　　　　　　　　　　　　　　　。

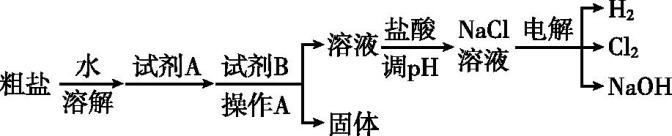
(3)下表是几种物质在不同温度下的溶解度。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度/℃ | 溶解度/g | | | |
| NaCl | NH4HCO3 | NaHCO3 | NH4Cl |
| 0 | 35.7 | 11.9 | 6.9 | 29.4 |
| 10 | 35.8 | 15.8 | 8.2 | 33.3 |
| 20 | 36.0 | 21.0 | 9.6 | 37.2 |
| 30 | 36.3 | 27.0 | 11.1 | 41.4 |
| 40 | 36.6 | — | 12.7 | 45.8 |
| 50 | 37.0 | — | 14.5 | 50.4 |
| 60 | 37.3 | — | 16.4 | 55.5 |
| 100 | 39.8 | — | — | 77.3 |

分析表中数据可知,反应①中NaHCO3作为固体析出的原因是　　　　　　　　　　　　　　。

上述流程中得到的NH4Cl溶液中一定有　　　　　　杂质,经一系列操作后,从NH4Cl溶液中获得NH4Cl晶体的方法是　　　　　。

10.[2019·荆门]氯碱工业以粗盐(主要成分是NaCl,含少量的泥沙、CaCl2、MgCl2)为原料,生产氯气和氢氧化钠。模拟流程如下:



图T5-11

(1)试剂A和试剂B的组合为　　　(填序号)。

①KOH　 ②NaOH　 ③K2CO3　 ④Na2CO3

(2)操作A需要使用玻璃棒,玻璃棒的作用是　　　　。

(3)流程中Mg元素必须转化成　　　　(填化学式)才能完全除去。

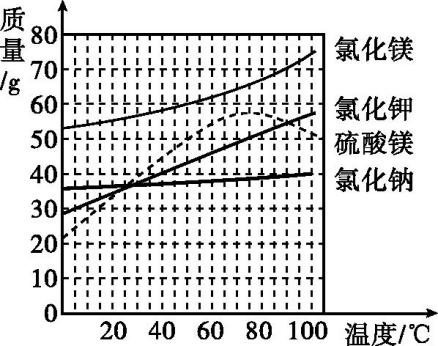
(4)写出电解NaCl溶液的化学方程式:　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　。

(5)该工业副产品H2目前还不能作为燃料被广泛应用,其理由是　　　　　　　　　　　　(答一条即可)。

11.[2019·威海]苦卤中提取氯化钾。

氯化钾是低钠盐的主要添加剂,从海水晒盐后的苦卤中可以提取氯化钾。

(1)物理方法提取



图T5-12

苦卤的主要成分是氯化镁和氯化钠,其次是硫酸镁和氯化钾。它们的溶解度曲线如图T5-12所示。提取过程

如下:

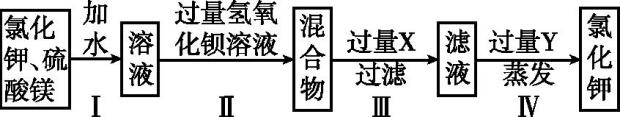
①将苦卤在较高温度下　　　　(填操作名称),析出氯化钠和硫酸镁;

②将①中所得混合物进行　　　　操作得到母液;

③将母液降温,氯化钾和氯化镁析出,在较低温度下用水洗涤,即可获得较纯净的氯化钾。

(2)化学方法提纯

工业生产的氯化钾中含有少量硫酸镁杂质,不能满足科研的需要,实验室提纯过程如下:



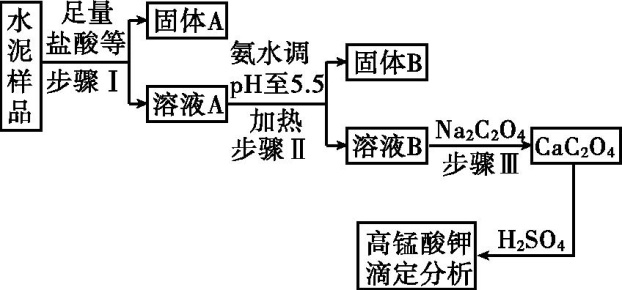
图T5-13

①提纯过程所用试剂X、Y分别是　　　　、　　　　(写溶质化学式),所加试剂均稍过量的目的是　。

②写出提纯过程中发生反应的化学方程式:   　 。

③步骤Ⅲ中实际参加反应的离子有　　　　　　　　(写符号)。

12.[2019·兰州]已知某水泥样品的主要成分是氧化钙、二氧化硅,并含有一定量的氧化铝、氧化镁等金属氧化物。国家标准实验中测定水泥中钙含量的方法之一是通过高锰酸钾对CaC2O4进行滴定。其流程如下:



图T5-14

已知:①二氧化硅既不溶于水也不与酸反应。

②氨水显碱性,化学性质与氢氧化钠相似。

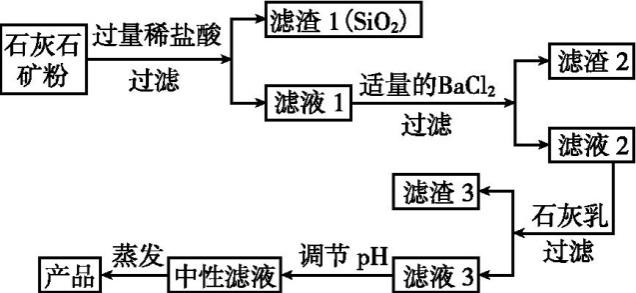
(1)pH=5.5的溶液显　　　　(填“酸”“碱”或“中”)性。

(2)水泥样品中加入盐酸的目的是　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　。

(3)步骤Ⅰ与步骤Ⅱ中涉及的操作名称是　　　　　　　,固体A的化学式为　　　　,固体B中含有物质的化学式为　　　　　(任写一个)。

(4)步骤Ⅲ中生成CaC2O4的化学方程式为 　 。

13.[2019·咸宁]无水氯化钙的用途广泛。以石灰石矿粉(含有MgSO4、Fe2O3、SiO2等杂质)为原料,生产无水氯化钙的流程如下:



图T5-15

(1)写出过滤操作中用到的任意一种玻璃仪器的名称　　　　。

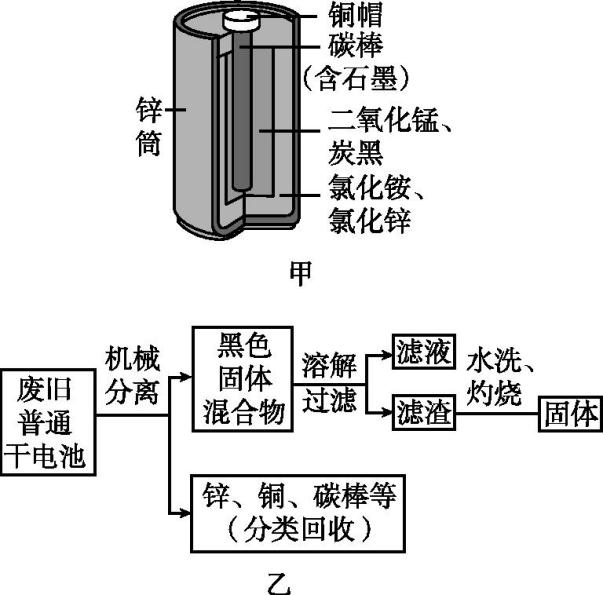
(2)写出滤液1中含有的所有金属阳离子的符号　　　　　　　　。

(3)滤渣3中的固体除有Ca(OH)2外,还有　　　　　　　　(写化学式)。

(4)对滤液3调节pH时,发生反应的化学方程式为　 。

**类型三　 综合工艺流程题**

14.[2018·太原二模]普通干电池在生活中用途很广,但其使用后不能随意丢弃,必须回收。如图T5-16甲是普通干电池构造示意图,请回答下列问题。

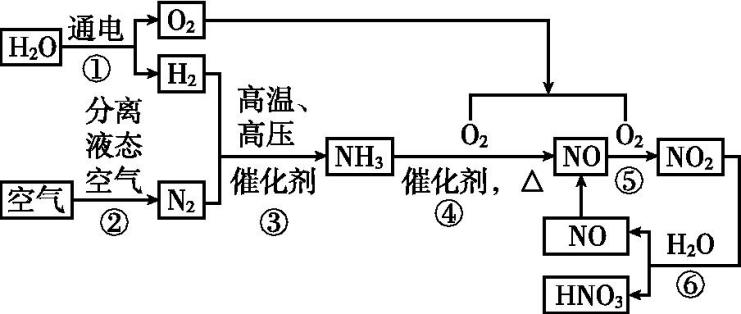


图T5-16

(1)石墨用于普通干电池是利用了其优良的　　　　性。

(2)如图乙是回收利用普通干电池的一种工艺流程(不考虑普通干电池中的少量其他物质)。滤液中的溶质是　　　　　　　　,滤渣灼烧时发生反应的化学方程式是　 。

15.[2019·山西适应性训练]工业制取硝酸的流程如下:



图T5-17

(1)步骤①反应属于分解反应,其微观实质是　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　;步骤②是利用液态氮与液态氧的　　　　不同。

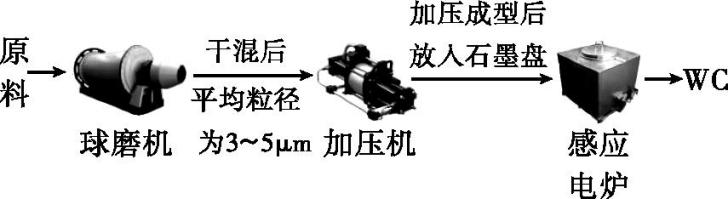
(2)步骤③中催化剂所起的作用是　　　　,相应的化学方程式为　 。

(3)步骤④的化学方程式是4NH3+5O24NO+6X,则X的化学式为　　　　。

(4)流程中循环使用的物质是　　　　　(写化学式)。

16.[2018·山西百校联考一]“山西骄傲!太钢造出了总理念念不忘的‘中国笔头’”。 2017 年 1 月 11 日,中国财经报以这样的标题报道了这则新闻。笔头用钢分为笔尖球珠和球座体两个部分。其中,笔尖球珠为碳化钨材料,不仅可以满足国内生产需要,还可大量出口。 生产球座体用钢的技术,长期以来都掌握在外国人手中,太钢的成功研发,打破了圆珠笔头原材料对进口的依赖。

以金属钨(W)和炭黑等为原料,生产碳化钨(C + WWC)的流程如图T5-18所示:



图T5-18

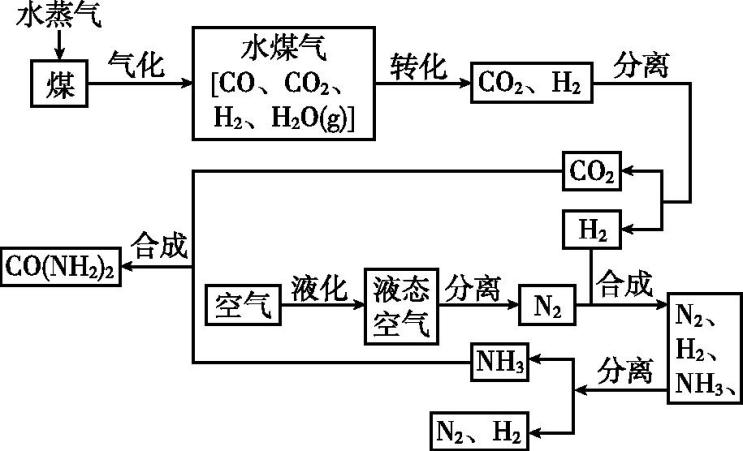
(1)太钢研发成功的球座体用钢属于　　　　(填“金属”或“合成”)材料。

(2)球磨机中把原料磨成平均粒径为3~5 μm,目的是　　　　　　　　　　　 　　。

(3)在加压机中加压成型属于　　　　　 　　变化。

(4)生产中氢气作为保护气防止原料被氧化。 写出原料中的物质与氧气发生反应的一个化学方程式:　　　　　　　　　　　　　　　　　。

17.[2019·常州改编]我国煤炭资源丰富。目前人们除了将煤作为燃料外,更是重要的化工原料。工业上以煤和空气为原料生产尿素[CO(NH2)2]的一种流程如下:



图T5-19

(1)从液态空气中分离出N2的过程属于　　　(填“物理”或“化学”)变化。

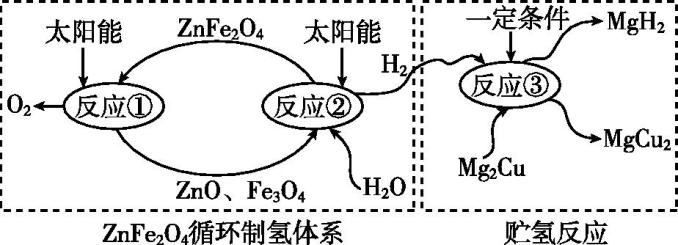
(2)在煤和水蒸气反应前需先将煤粉碎,这样做的目的是　 。

(3)水煤气在铜催化下实现CO的转化:CO+H2OCO2+X,其中X的化学式为　　　　。

(4)上述流程中合成尿素的同时还有水生成,该反应的化学方程式为　 。

(5)实际生产中,N2和H2不可能全部化为NH3。上述流程中可以循环利用的物质有　　　　　　　　。

18.[2019·贵港]氢能是最理想的能源。图T5-20是制取与贮存氢气的一种方法。请回答下列问题。

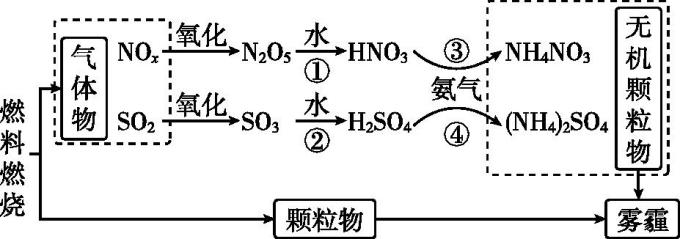


图T5-20

(1)ZnFe2O4在循环制氢体系的总反应中起　　　　作用,其中铁元素的化合价为　　　　。

(2)反应③的化学方程式为 　　　　　　　　　　。

19.[2019·长春]研究表明,氮氧化物和二氧化硫在形成雾霾时与大气中的氨有关(如图T5-21所示)。



图T5-21

回答下列问题。

(1)SO3和H2SO4中,硫元素的化合价均为　　　　　　。

(2)反应④为化合反应,该反应的化学方程式为　 。

(3)根据图示判断,下列说法正确的是　　　　。

A.雾霾的形成只与燃料燃烧直接产生的颗粒物有关

B.使用清洁燃料,减少SO2和NO*x*的排放,有利于减少雾霾的产生

**【参考答案】**

类型一

1.(1)3CO+Fe2O32Fe+3CO2

(2)S+O2SO2 (或4P+5O22P2O5或Si+O2SiO2)

(3)玻璃棒

(4)作保护气

[解析](1)赤铁矿的主要成分是氧化铁,用赤铁矿炼铁的原理:在高温条件下,用还原剂一氧化碳将铁从氧化铁中还原出来,反应的化学方程式为3CO+Fe2O32Fe+3CO2。(2)三脱装置中通入氧气的目的是将生铁中的S、P、Si三种元素氧化除去。(3)向精炼炉中吹入氩气使钢水循环流动,各成分均匀混合,相当于化学实验中用玻璃棒对反应物进行搅拌,使反应物充分接触。(4)铁在高温下能与氧气反应生成铁的氧化物,氮气化学性质稳定,与铁不反应,因此,高温钢加工成钢制零件时,充入氮气的目的是隔绝空气与钢的接触,作用是作保护气。

2.(1)滤纸边缘低于漏斗边缘(合理即可)

(2)Al3+、Fe2+、H+

(3)Fe+H2SO4FeSO4+H2↑[或2Al+3H2SO4Al2(SO4)3+3H2↑]　置换反应

(4)abd

3.(1)增大煤与氧气的接触面积,使煤燃烧更充分

(2)Fe2O3+3CO2Fe+3CO2

(3)热

(4)二者含碳量不同

4.(1)烧杯、漏斗、玻璃棒　(2)H2O　+4

(3)Mg>Ti　作保护气

(4)制造人造骨(合理即可)

5.(1)Fe+H2SO4FeSO4+H2↑

(2)化合反应

(3)>　碳酸钠溶液除油污是因为碳酸钠和油污反应,用洗涤剂除油污是利用洗涤剂的乳化作用,前者发生的化学变化,后者发生的物理变化

6.(1)过滤　(2)Cu　(3)硫酸铜和硫酸

(4)Zn+CuSO4ZnSO4+Cu

类型二

7.(1)H2O

(2)①KCl>NaCl>KClO3　②低温时,四种物质中氯酸钾的溶解度最小,最容易达到饱和

(3)NaCl

8.(1)Mg2+、Fe3+

(2)SO2　CaCl2+Na2CO32NaCl+CaCO3↓(或CaSO4+Na2CO3Na2SO4+CaCO3↓)

(3)3.64　升温

[解析](1)火碱是氢氧化钠的俗称,能和卤水中的氯化镁、硫酸镁和氯化铁反应生成氢氧化镁、氢氧化铁沉淀,从而使镁离子和铁离子从卤水中沉淀出来。(2)烟道气通入反应器2前要脱硫,脱硫主要是为了除去有害气体SO2。反应器2中的二氧化碳与反应器1中的过量的氢氧化钠反应生成碳酸钠,碳酸钠分别与氯化钙、硫酸钙反应生成碳酸钙沉淀,从而除去卤水中的钙离子。(3)在温度不变的条件下,32.4 ℃时,氯化钠的溶解度是36.4 g,则每10 g水中含有NaCl约3.64 g;32.4 ℃时,硫酸钠的溶解度最大,降温氯化钠的溶解度减小,氯化钠晶体可能析出,升温氯化钠的溶解度增大,不会析出,而硫酸钠会结晶析出,所以为提高Na2SO4纯度,析硝罐中析出的Na2SO4需采用升温的方法进行结晶。

9.(1)二氧化碳

(2)2NaHCO3Na2CO3+H2O+CO2↑

(3)在30~35 ℃时,碳酸氢钠的溶解度最小

碳酸氢钠　降温结晶

10.(1)②④　(2)引流

(3)Mg(OH)2

(4)2NaCl+2H2OH2↑+Cl2↑+2NaOH

(5)H2不易储存和运输(或生产H2的成本高,合理即可)

[解析](1)除杂的原理是除去杂质,且不引入新的杂质,试剂A和试剂B的作用是除去杂质CaCl2、MgCl2,根据复分解反应原理,需要加入氢氧化钠和碳酸钠。(2)操作A是过滤,过滤时玻璃棒的作用是引流。(3)Mg元素要以沉淀的形式除去,氯化镁与氢氧化钠反应生成氢氧化镁沉淀,化学式为Mg(OH)2。(4)氯碱工业以粗盐为原料,生产氯气和氢氧化钠,电解NaCl溶液,即反应物是氯化钠和水,产物是氯气和氢氧化钠、氢气,可知化学方程式为:2NaCl+2H2OH2↑+Cl2↑+2NaOH。(5)H2目前还不能作为燃料被广泛应用的理由是H2不易储存和运输、生产H2的成本高等。

11. (1)①蒸发(或蒸发结晶)

②过滤

(2)①K2CO3

HCl　确保杂质完全反应

②Ba(OH)2+MgSO4BaSO4↓+Mg(OH)2↓、

K2CO3+Ba(OH)2BaCO3↓+2KOH、

KOH+HClKCl+H2O、K2CO3+2HCl2KCl+H2O+CO2↑

③Ba2+、C

12.(1)酸

(2)将样品中不溶性的金属氧化物转化为可溶性金属氯化物,除去二氧化硅

(3)过滤　SiO2　Mg(OH)2[或Al(OH)3]

(4)CaCl2+Na2C2O4CaC2O4↓+2NaCl

[解析](1)酸性溶液的pH<7,所以pH=5.5的溶液显酸性。(2)金属氧化物不溶于水,但能与稀盐酸反应生成可溶性的盐和水,且二氧化硅既不溶于水也不与酸反应,因此,向水泥样品中加入足量稀盐酸的目的是将样品中的氧化钙、氧化镁、氧化铝转化为可溶性的氯化钙、氯化镁、氯化铝,除去二氧化硅。(3)步骤Ⅰ、Ⅱ都是将固体和液体分离,其操作是过滤;固体A是不溶于水也不和稀盐酸反应的二氧化硅(SiO2);加入氨水调pH至5.5后,氯化镁、氯化铝能分别转化为氢氧化镁沉淀、氢氧化铝沉淀,可知固体B中含有的物质有氢氧化镁[Mg(OH)2]和氢氧化铝[Al(OH)3]。(4)溶液B中的氯化钙和草酸钠反应生成草酸钙沉淀和氯化钠,反应的化学方程式为CaCl2+Na2C2O4CaC2O4↓+2NaCl。

13.(1)烧杯(或漏斗或玻璃棒)

(2)Ca2+、Fe3+、Mg2+　(3)Fe(OH)3、Mg(OH)2

(4)Ca(OH)2+2HClCaCl2+2H2O

[解析](1)过滤操作中用到的玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒。(2)石灰石矿粉中的碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙,氧化铁和稀盐酸反应生成氯化铁,硫酸镁不反应,可知滤液1中的金属阳离子有Ca2+、Fe3+、Mg2+。(3)滤液1中加入适量氯化钡,氯化钡和硫酸镁反应生成硫酸钡白色沉淀和氯化镁,则滤液2中的溶质有氯化镁、氯化铁、氯化钙,加入石灰乳时,氢氧化钙和氯化铁反应生成氢氧化铁沉淀和氯化钙,氢氧化钙和氯化镁反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钙,因此,滤渣3中的固体有氢氧化铁[Fe(OH)3]、氢氧化镁[Mg(OH)2]以及过量的氢氧化钙。(4)滤液3中含有氢氧化钙,加入适量的稀盐酸与其发生中和反应,可调节溶液为中性,发生的反应是盐酸与氢氧化钙反应生成氯化钙和水,反应的化学方程式为Ca(OH)2+2HClCaCl2+2H2O。

类型三

14.(1)导电　(2)氯化铵、氯化锌　C+O2CO2

15.(1)水分子分解成氢原子和氧原子,氢原子结合成氢分子,氧原子结合成氧分子　 沸点

(2)催化作用　3H2+N22NH3

(3)H2O　(4)NO

16.(1)金属　(2)增大反应物的接触面积　(3)物理

(4)C+O2 CO2(或2C+O2 2CO 或 2W+3O22WO3)

17. (1)物理

(2)增大与水蒸气的接触面积,使反应更快、更充分

(3)H2 　(4)CO2+2NH3CO(NH2)2+H2O

(5)H2O、N2、H2

[解析](1)若先将空气液化,然后从中分离出氮气,过程中没有新物质生成,属于物理变化。(2)将煤块粉碎成煤粉,其目的是增大与水蒸气的接触面积,使反应更快、更充分。(3)由质量守恒定律,反应前后,原子种类、数目均不变可知,物质X为氢气,其化学式为H2。(4)从流程图中可以看出二氧化碳和氨气在一定条件下能生成尿素和水,反应的化学方程式为CO2+2NH3CO(NH2)2+H2O。(5)从流程图中可以看出整个过程中H2O、N2、H2三种物质既参与反应又能不断的生成,故可以循环使用。

18.(1)催化　+3

(2)3H2+2Mg2Cu3MgH2 +MgCu2

[解析](1)ZnFe2O4在循环制氢体系中,质量和化学性质没有改变,起催化作用;ZnFe2O4中锌元素为+2价,氧元素为-2价,根据化合物中元素化合价的代数和为零,设铁元素化合价为*x*,则(+2)+2*x*+(-2)×4=0,*x*=+3。(2)从图中可看出,氢气和Mg2Cu反应生成MgH2和MgCu2,化学方程式为3H2+2Mg2Cu3MgH2 +MgCu2。

19.(1)+6

(2)H2SO4+2NH3(NH4)2SO4　(3)B

[解析](2)反应④为化合反应,该反应的化学方程式为H2SO4+2NH3(NH4)2SO4。(3)根据图示判断,颗粒物除燃料燃烧直接产生外,还有无机颗粒物;减少二氧化硫和氮氧化物的排放,有利于减少无机颗粒物产生。