课时作业(十二)　第12单元　从铝土矿到铝合金

一、选择题

1.氧化还原反应在生产、生活中具有广泛的用途。下列做法中涉及铝元素的还原性的是 (　　)

A.明矾净化水

B.用氢氧化铝治疗胃酸过多

C.用铝制容器存放浓硫酸

D.电解熔融氧化铝制单质铝

2.下列变化不可能通过一步实验直接完成的是 (　　)

A.Al(OH)3→Al2O3 B.Al2O3→Al(OH)3

C.Al→Al$O\_{2}^{-}$ D.Al3+→Al(OH)3

3.[2020·浙江高中仿真模拟] 有关铝及其化合物的说法错误的是 (　　)

A.铁易生锈,而铝在空气中较稳定,所以铁比铝活泼

B.可用铝壶烧开水,不可用其长期存放食醋、碱水

C.氧化铝是一种较好的耐火材料,但不可用氧化铝坩埚熔化NaOH

D.氢氧化铝能中和胃酸,可用于制胃药

4.下列指定反应的离子方程式正确的是 (　　)

A.金属钠投到MgCl2溶液中:2Na+Mg2+2Na++Mg

B.向NaAlO2溶液中滴加NaHCO3溶液产生白色沉淀:Al$O\_{2}^{-}$+HC$O\_{3}^{-}$+H2OAl(OH)3↓+C$O\_{3}^{2-}$

C.室温下用稀HNO3溶解铜:Cu+2N$O\_{3}^{-}$+2H+Cu2++2NO2↑+H2O

D.向Na2SiO3溶液中滴加稀盐酸:Na2SiO3+2H+H2SiO3↓+2Na+

5.现有100 mL 3 mol·L-1氢氧化钠溶液和100 mL 1 mol·L-1氯化铝溶液,若进行以下两种操作:①将氢氧化钠溶液分多次加入氯化铝溶液中;②将氯化铝溶液分多次加入氢氧化钠溶液中。这两种操作结果正确的是(　　)

A.现象相同,沉淀质量不同

B.现象相同,沉淀质量也相同

C.现象不同,沉淀质量相同

D.现象不同,沉淀质量不同

6.[2020·浙江余姚中学高三选考模拟] 向含Al2(SO4)3和AlCl3的混合溶液中逐滴加入1 mol·L-1 Ba(OH)2溶液至过量,加入Ba(OH)2溶液的体积和所得沉淀的物质的量的关系如图K12-1,下列说法不正确的是 (　　)



图K12-1

A.图中C点铝元素存在形式是Al$O\_{2}^{-}$

B.向D点溶液中通入CO2气体,立即产生白色沉淀

C.原混合液中*c*[Al2(SO4)3]∶*c*(AlCl3)=1∶2

D.*O*A段反应的离子方程式为3Ba2++2Al3++8OH-+3S$O\_{4}^{2-}$3BaSO4↓+2Al$O\_{2}^{-}$+4H2O

7.明矾[KAl(SO4)2·12H2O]是一种复盐,在造纸等方面应用广泛。采用废易拉罐制备明矾的过程如图K12-2所示。下列叙述错误的是 (　　)



图K12-2

A.合理处理易拉罐有利于环境保护和资源再利用

B.从易拉罐中可回收的金属元素有Al、Fe

C.发生“沉淀”反应的金属离子为Fe3+

D.上述流程中可用NaHSO4代替NaHCO3

8.铝在酸性或碱性溶液中均可与N$O\_{3}^{-}$发生氧化还原反应,转化关系如图K12-3所示:



图K12-3

下列说法不正确的是 (　　)

A.B溶液含Al$O\_{2}^{-}$

B.A溶液和B溶液混合无明显现象

C.D与F反应生成盐

D.E排入大气中会造成污染

9.[2020·浙江宁波中学选考模拟] 有一未知的无色溶液,只可能含有以下离子中的若干种(忽略由水电离产生的H+、OH-):H+、N$H\_{4}^{+}$、K+、Mg2+、Cu2+、Al3+、N$O\_{3}^{-}$、C$O\_{3}^{2-}$、S$O\_{4}^{2-}$,现取三份100 mL溶液进行如下实验:

①第一份加足量AgNO3溶液后,有白色沉淀产生。

②第二份加足量BaCl2溶液后,有白色沉淀产生,经洗涤、干燥后,沉淀质量为6.99 g。

③第三份逐滴滴加NaOH溶液,测得沉淀与NaOH溶液的体积关系如图K12-4。

根据上述实验,以下推测不正确的是 (　　)



图K12-4

A.原溶液一定不存在H+、Cu2+、C$O\_{3}^{2-}$

B.不能确定原溶液是否含有K+、N$O\_{3}^{-}$

C.原溶液确定含Mg2+、Al3+、N$H\_{4}^{+}$,且*n*(Mg2+)∶*n*(Al3+)∶*n*( N$H\_{4}^{+}$)=1∶1∶2

D.实验所加的NaOH溶液的浓度为2 mol·L-1

10.下表为探究铝片和Na2CO3溶液反应的实验方案及现象。下列说法错误的是 (　　)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 　无明显现象 | 　铝片表面产生细小气泡 | 　出现白色浑浊,产生大量气泡(经检验为H2和CO2) |

A.Na2CO3溶液显碱性的原因:C$O\_{3}^{2-}$+H2OHC$O\_{3}^{-}$+OH-

B.加热和H2逸出对C$O\_{3}^{2-}$水解平衡移动方向的影响是相反的

C.对比实验Ⅰ、Ⅲ,说明Na2CO3溶液能破坏铝表面的氧化膜

D.推测出现的白色沉淀可能是氢氧化铝

二、非选择题

11.[2020·浙江萧山中学选考模拟] 明矾石是制取钾肥和氢氧化铝的重要原料,明矾石的组成和明矾相似,此外还含有氧化铝和少量氧化铁杂质。具体实验步骤如图K12-5所示(明矾石焙烧后成分不变):



图K12-5

完成下列填空:

(1)“浸出”反应的离子方程式为　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　。

“浸出”所用稀氨水浓度为39.20 g·L-1,配制500 mL 该氨水需251.28 g·L-1 的浓氨水　　　　mL。

(2)写出“溶解”过程中发生反应的化学方程式:　 、　 。

(3)检验滤液中是否含有S$O\_{4}^{2-}$的实验方法:   　。

(4)为测定钾氮复合肥K2SO4、(NH4)2SO4中S$O\_{4}^{2-}$的质量分数,设计实验步骤如下:

①　 。

②溶于水,加入足量BaCl2溶液,待白色沉淀不再产生为止。

③过滤、　　　　、　　　　(依次填写实验操作名称) 。

④冷却、称量所得沉淀的质量。

(5)若所取试样和所得沉淀的质量分别为*m* g、*n* g,试用含有*m*、*n*的代数式表示该钾氮复合肥中S$O\_{4}^{2-}$的质量分数为　　　　　　　。

12.无水AlCl3易升华,可用作有机合成的催化剂等。工业上以铝土矿(Al2O3、Fe2O3)为原料制备无水AlCl3的工艺流程如下:



图K12-6

(1)氯化炉中Al2O3、Cl2和C发生反应的化学方程式为　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　 　　　。

(2)用Na2SO3溶液可除去冷却器排出的尾气中的Cl2,此反应的离子方程式为　。

(3)升华器中主要含有AlCl3和FeCl3,需加入少量Al,其作用是　　　　　　　。

(4)为测定制得的无水AlCl3产品(含杂质FeCl3)的纯度,称取16.25 g无水AlCl3样品,溶于过量的NaOH溶液中,过滤出沉淀物,沉淀物经洗涤、灼烧、冷却、称重,得其质量为0.32 g。

①写出上述除杂过程中涉及的离子方程式:　 、　 。

②AlCl3产品的纯度为　　　　。

13.[2020·浙江宁波中学高三模拟] 某兴趣小组用铝箔制备Al2O3、AlCl3·6H2O及明矾大晶体,具体流程如下:



图K12-7

已知:AlCl3·6H2O易溶于水、乙醇及乙醚;明矾在水中的溶解度如下表。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度/℃ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 | 90 |
| 溶解度/g | 3.00 | 3.99 | 5.90 | 8.39 | 11.7 | 24.8 | 71.0 | 109 |

请回答:

(1)步骤Ⅰ中的化学方程式:　 。

步骤Ⅱ中生成Al(OH)3的离子方程式:　 。

(2)步骤Ⅲ,下列操作合理的是　　　　(填字母)。

A.坩埚洗净后,无需擦干,即可加入Al(OH)3灼烧

B.为了得到纯Al2O3,需灼烧至恒重

C.若用坩埚钳移动灼热的坩埚,需预热坩埚钳

D.坩埚取下后放在石棉网上冷却待用

E.为确保称量准确,灼烧后应趁热称重

(3)步骤Ⅳ,选出在培养规则明矾大晶体过程中合理的操作并排序　　　　(填序号)。

①迅速降至室温　②用玻璃棒摩擦器壁　③配制90 ℃的明矾饱和溶液　④自然冷却至室温　⑤选规则明矾小晶体并悬挂在溶液中央　⑥配制高于室温10~20 ℃的明矾饱和溶液

(4)由溶液A制备AlCl3·6H2O的装置如图K12-8:



图K12-8

①通入HCl的作用是抑制AlCl3水解和 　 。

②步骤Ⅴ,抽滤时,用玻璃纤维替代滤纸的理由是 　 ,

洗涤时,合适的洗涤剂是　　　　　　　　　　　　。

③步骤Ⅵ,为得到纯净的AlCl3·6H2O,宜采用的干燥方式是　　　　　　　　　　　　　　。