题型突破(九)　**应用计算题**



id:2147490273;FounderCES

类型一　技巧型计算题

|针对训练|

1.[2019·烟台]取一定质量的CaCO3高温灼烧一定时间,测得反应后剩余固体质量为8.8 g,其中钙元素质量分数为50%,则反应放出CO2的质量为 (　　)

A.1.1 g B.2.2 C.4.4 g D.5 g

2.[2019·达州]现有Fe2O3和CuO的混合物*W* g,在高温条件下用足量的CO还原,得到金属混合物2.4 g,将生成的CO2气体用足量的澄清石灰水全部吸收后,产生白色沉淀5.0 g,则*W*的数值为 (　　)

A.7.4 B.4.6 C.3.2 D.3.8

3.[2018·贵港]把8.9 g Mg、Zn合金放入一定量的稀盐酸中,恰好完全反应,产生0.4 g H2,在上述反应后的溶液中滴入足量的NaOH溶液,充分反应后生成NaCl的质量为 (　　)

A.23.4 g B.29.25 g

C.30.5 g D.26.25 g

类型二　文字叙述型计算题

|针对训练|

1.[2017·淮安]高铁酸钠(Na2FeO4)是一种高效多功能水处理剂,工业上常采用次氯酸钠(NaClO)氧化法生产,反应原理用化学方程式表示为:

3NaClO+2Fe(NO3)3+10NaOH2Na2FeO4↓+3NaCl+6NaNO3+5H2O。

(1)在Fe(NO3)3中,铁元素和氮元素的质量比为　　　　(填最简整数比)。

(2)现称取44.7 g次氯酸钠,最多能制得高铁酸钠的质量是多少?(列式计算)

温馨提示:NaClO的相对分子质量为74.5;Na2FeO4的相对分子质量为166。

2.[2019·营口]将14 g不纯的氢氧化钾样品(所含杂质既不溶于水,也不参与反应)放入烧杯中,向其中加入90.8 g水,充分溶解后,继续加入一定质量的稀硫酸恰好完全反应。过滤,得到溶质质量分数为8.7%的硫酸钾溶液200 g。

求:(1)样品中氢氧化钾的质量。

(2)稀硫酸中溶质的质量分数。

3.[2019·重庆A]高铁酸钠(Na2FeO4)是一种新型绿色消毒剂,主要用于饮用水处理。某工厂以22.35 kg NaClO固体、若干Fe2(SO4)3固体和质量分数为20%的NaOH溶液为原料生产Na2FeO4,反应原理为3NaClO+Fe2(SO4)3+10NaOH2Na2FeO4+3NaCl+3Na2SO4+5H2O,假设反应物均恰好完全反应。试计算:

[已知:相对分子质量为NaClO—74.5;Fe2(SO4)3—400;Na2FeO4—166]

(1)Na2FeO4中质量分数最大的元素是　。

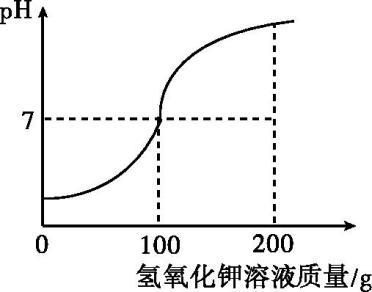
(2)制备过程中需加入20%的NaOH溶液的质量是多少?

(3)最后所得溶液中Na2FeO4的质量分数是多少?(计算结果精确到0.1%)

类型三　坐标图像型计算题

|针对训练|

1.[2019·百色]某工厂化验室用5.6%的氢氧化钾溶液洗涤50 g石油产品中的残余硫酸。它们的关系如图T9-4所示。计算:这种石油产品中硫酸的溶质质量分数。



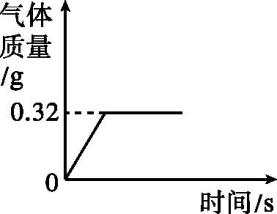
图T9-4

2.[2019·桂林]为测定某过氧化钠样品的纯度,将2 g该样品与足量水发生如下反应(杂质不参与反应):2Na2O2+2H2O4NaOH+O2↑。生成气体质量与时间的关系如图T9-5所示。

回答下列问题。

(1)生成氧气的质量是　　　　g。

(2)计算该样品中过氧化钠的质量分数。



图T9-5

3.[2019·包头]取15 g某铁样品(杂质不溶于水也不与酸反应)放入烧杯中,逐渐加入一定质量的稀盐酸至不再产生气泡,烧杯中固体的质量随反应时间的关系如图T9-6所示。过滤后向所得滤液中加入143.2 g水,测得溶液的溶质质量分数为10%。计算:

(1)该样品中铁的质量。

(2)所用稀盐酸的溶质质量分数。

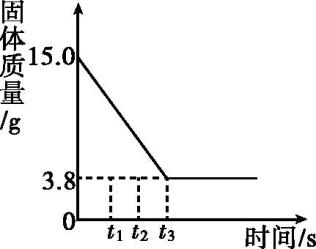


图9-6

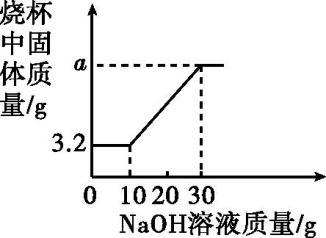
4.[2019·日照]为探究铜及其化合物的性质,进行如下实验:称取已部分被H2还原的氧化铜粉末(含Cu和CuO)

7.2 g置于烧杯中,向其中加入50 g 稀硫酸,充分反应后,再向烧杯中加入溶质质量分数为20%的NaOH溶液,加NaOH溶液的过程中,烧杯内固体物质的质量与加入NaOH溶液的质量关系如图T9-7所示。请计算:

(1)Cu和CuO的混合物中,铜元素和氧元素的质量比。(写出计算过程,下同)

(2)实验所用稀硫酸中溶质的质量分数。

(3)*a*的值。



图T9-7

类型四　表格数据型计算题

|针对训练|

1.[2019·黄石]某种铁合金中含有不溶于酸的杂质。取该合金样品粉末11.4 g,分四次向其中加入稀硫酸共200 g。反应过程的有关数据记录如下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 次序 | 第1次 | 第2次 | 第3次 | 第4次 |
| 加入稀硫酸的质量/g | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 剩余固体的质量/g | 8.6 | *a* | 3 | 0.2 |

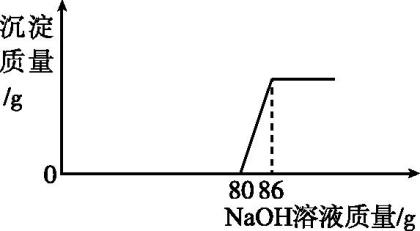
请回答下列问题。

(1)*a*=　　　　。

(2)原稀硫酸中溶质的质量分数为多少?(请写出计算过程)

2.[2019·东营]工业盐酸中通常含少量FeCl3而呈黄色,小亮为测定某工业盐酸中HCl的含量进行如下实验:取某工业盐酸50 g,滴加溶质质量分数为20%的NaOH溶液。反应过程中,当加入的NaOH溶液质量至以下数值时,对充分反应后所得溶液的质量进行了测定,部分数据如下表。请根据表格和图像回答下列问题。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 加入NaOH溶液的质量/g | 25 | 50 | 75 | 100 |
| 所得溶液的质量/g | 75 | 100 | 125 | *m* |



图T9-8

(1)开始没有产生沉淀的原因是　　　　　　　　　　　　　　　　　。

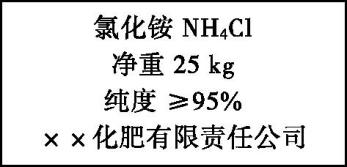
(2)求该工业盐酸中HCl的质量分数。(写出计算过程)

(3)*m*=　　　　g(结果保留两位小数)。

类型五　标签型计算题

|针对训练|

1.[2019·内江]某肥料厂生产的一种化肥包装袋上的说明如图T9-10所示,化学兴趣小组为测定其纯度,取样品5.6 g完全溶于水,向所得溶液中加入100 g一定溶质质量分数的AgNO3溶液,恰好完全反应生成14.35 g沉淀(杂质不与AgNO3溶液反应)。通过计算回答:

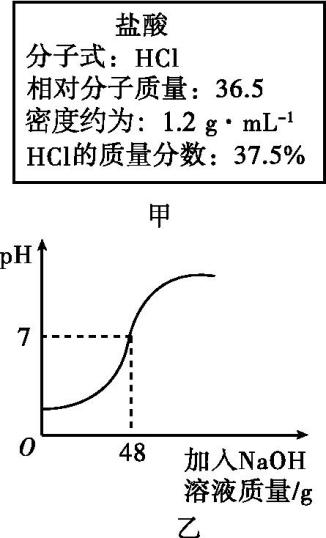


图T9-10

(1)所用硝酸银溶液的溶质质量分数。

(2)该化肥是否合格。(结果精确到0.1%)

2.[2019·益阳]某市售浓盐酸试剂瓶标签上的有关数据如图T9-11甲所示。小张同学取5 mL该浓盐酸加入锥形瓶中,加水稀释后,再逐滴滴加溶质质量分数为5%的NaOH溶液,反应过程中溶液的酸碱度变化如图乙所示。



图T9-11

(1)小张同学所取的5 mL浓盐酸的质量为　　　　g。

(2)通过计算,判断该浓盐酸中HCl的质量分数是否与试剂瓶标签上的数据相符(需要计算过程,计算结果精确到0.1%)

3.某补钙药剂的标签主要内容如图T9-12所示,现测定该钙片含量是否符合标注,做如下实验:取10片该钙片,放入干燥、洁净的烧杯中,再向烧杯中加入50 g某浓度稀盐酸,恰好完全反应(钙片中其他成分不溶于水,也不和稀盐酸反应,反应中产生的气体全部放出),反应后称量烧杯内剩余物质的质量为64.5 g。

|  |
| --- |
| ××儿童咀嚼片  (50片装) |
| [主要成分] 碳酸钙、维生素D  [功　　效] 补钙  [规　　格] 2 g/片  　　　　　每片中含钙  　　　　　(以Ca计)≥0.6 g  [食用方法] 嚼食,每日1片 |

图T9-12

(1)反应中生成　　　　g二氧化碳,此反应的基本反应类型为　　　　　　　　。

(2)通过计算说明实际钙含量是否与标注相符。

(3)试计算所用稀盐酸的溶质质量分数。

4.[2018·遂宁]碘元素对人体健康的影响很大,人体缺碘会引起甲状腺肿大等疾病。食用加碘盐可以补充碘元素,图T9-13是超市销售的一种加碘食盐标签上的部分文字说明。



图T9-13

请回答下列问题。

(1)该食盐的主要成分NaCl中钠离子的符号是　　　　。

(2)该食盐里KIO3中碘元素的化合价为　　　　。

类型六　实验型计算题

|针对训练|

1.[2018·南通]造纸是我国古代四大发明之一,它极大地推动了人类文明的发展。

(1)践行“生态文明思想”,应积极推广垃圾分类和回收利用。旧报纸应投放到贴有　　　　(填序号)标签的垃圾筒内。



图T9-16

(2)为增强纸张的耐磨性,可用玉米淀粉对纸张进行施胶处理。玉米淀粉[(C6H10O5)*n*,*n*为正整数]中H、O两种元素的质量比为　　　　(用最简整数比表示)。

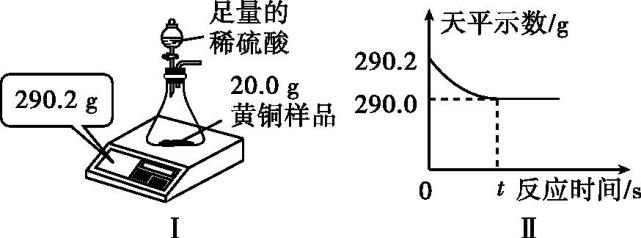
(3)造纸会产生大量含NaOH的废水,需处理至中性后排放。环保监测小组取某造纸厂废水样品过滤,为测定滤液中NaOH的质量分数,进行了如下实验:

步骤1:取20.0 g滤液于锥形瓶中,滴入几滴酚酞溶液。

步骤2:向锥形瓶中逐滴滴加溶质质量分数为10.0%的硫酸溶液至溶液呈中性,此时溶液呈　　　　色。消耗硫酸溶液3.92 g。

计算废水滤液中NaOH的质量分数。(请写出计算过程)

2.[2019·菏泽]铜锌合金又叫黄铜,外观酷似黄金,极易以假乱真。某化学兴趣小组用图T9-17Ⅰ所示装置测定黄铜中锌的含量。将足量的稀硫酸全部加入锥形瓶中,充分反应后天平示数的变化如图Ⅱ所示。请计算:



图T9-17

(1)生成氢气　　　　 g。

(2)黄铜样品中锌的质量分数。(写出计算过程)

3.[2019·南通]二氧化硫(SO2)是一种食品添加剂。葡萄酒酿造过程中添加SO2可防止其变质,但须严格控制用量,我国《葡萄酒国家标准》中规定SO2的含量≤259 mg·L-1。

(1)作为食品添加剂须严格控制用量的原因是　　　　　　　　　　　　　。

(2)为检测某国产葡萄酒中SO2的含量是否符合国家标准,进行如下实验:

步骤1:取100 mL该葡萄酒于锥形瓶中,加入质量分数为10%的H2O2溶液,将SO2完全转化成硫酸。

步骤2:向锥形瓶中滴加指示剂(该指示剂在pH<7的溶液中显紫色,在pH>7的溶液中显绿色),用氢氧化钠溶液中和,测得锥形瓶中硫酸的质量为14.7 mg。

①步骤2中,滴入指示剂后溶液呈　　　　色。

②向10 g 30%的溶液中加入　　　　 g水,可稀释为10%的溶液。

③通过计算判断该葡萄酒中SO2的含量是否符合国家标准。

**【参考答案】**

类型一

针对训练

1.B　[解析]碳酸钙高温分解生成氧化钙与二氧化碳,反应前后,固体中钙元素的质量不变,碳酸钙中钙元素的质量就等于反应后固体中钙元素的质量。碳酸钙的质量为8.8 g×50%÷=11 g,则反应放出CO2的质量为11 g-

8.8 g=2.2 g。

2.C　[解析]氧化铁和一氧化碳反应生成铁和二氧化碳,一氧化碳和氧化铜反应生成铜和二氧化碳。设生成二氧化碳的质量为*x*。

CO2+Ca(OH)2CaCO3↓+H2O

44 100

*x* 5.0 g

=　*x*=2.2 g

二氧化碳中碳元素的质量等于一氧化碳中碳元素的质量,二氧化碳中碳元素的质量为2.2 g××100%=0.6 g,故一氧化碳的质量为0.6 g÷=1.4 g,所以金属氧化物的质量*W*=2.4 g+2.2 g-1.4 g=3.2 g。

3.A　[解析]根据化学反应物质间的质量关系进行分析解答。金属与盐酸反应时生成H2的质量关系为2HCl~H2,盐酸转化生成的盐最后全部转化为氯化钠,此过程中氯元素的质量不变,则有2HCl~H2~2NaCl,设生成氯化钠的质量为*x*。

H2　~　2NaCl

2 117

0.4 g *x*

=　*x*=23.4 g

类型二

针对训练

1.(1)4∶3

(2)解:设最多能制得高铁酸钠的质量为*x*。

由化学方程式3NaClO+2Fe(NO3)3+10NaOH2Na2FeO4↓+3NaCl+6NaNO3+5H2O得关系式:

3NaClO~2Na2FeO4

3×74.5 2×166

44.7 g *x*

=　 *x*=66.4 g

答:最多能制得高铁酸钠的质量是66.4 g。

2.解:(1)设样品中氢氧化钾的质量为*x*,硫酸中溶质的质量为*y*。

生成硫酸钾的质量为8.7%×200 g=17.4 g。

2KOH+H2SO4K2SO4+2H2O

112 98 174

*x* *y* 17.4 g

=　*x*=11.2 g

=　*y*=9.8 g

(2)稀硫酸中溶质的质量分数为×100%=10%。

答:(1)样品中氢氧化钾的质量为11.2 g;(2)稀硫酸中溶质的质量分数为10%。

3.(1)氧元素

解:(2)设制备过程中需加入NaOH的质量为*x*,参加反应的Fe2(SO4)3固体的质量为*y*,生成Na2FeO4的质量为*z*。由化学方程式3NaClO+Fe2(SO4)3+10NaOH2Na2FeO4+3NaCl+3Na2SO4+5H2O得关系式:

3NaClO~Fe2(SO4)3~10NaOH~2Na2FeO4

223.5　 　　400　　　　400　　　332

22.35 kg　 　*y*　　　　　*x*　　　　*z*

=　*x*=40 kg

=　*y*=40 kg

=　*z*=33.2 kg

需NaOH溶液的质量是=200 kg。

(3)Na2FeO4溶液的质量为40 kg+22.35 kg+200 kg=262.35 kg。

Na2FeO4的质量分数是×100%≈12.7%。

答:(2)制备过程中需加入20%的NaOH溶液的质量为200 kg;(3)最后所得溶液中Na2FeO4的质量分数是12.7%。

类型三

针对训练

1.解:设50 g石油产品中含有硫酸的质量为*x*。

2KOH　+　 H2SO4K2SO4+2H2O

112 98

100 g×5.6% *x*

=

*x*=4.9 g

这种石油产品中硫酸的溶质质量分数为×100%=9.8% 。

答:这种石油产品中硫酸的溶质质量分数为9.8%。

2.(1)0.32

(2)解:设样品中过氧化钠的质量为*x*。

2Na2O2+2H2O4NaOH+O2↑

156 32

*x* 0.32 g

=　*x*=1.56 g

该样品中过氧化钠的质量分数为×100%=78%。

答:该样品中过氧化钠的质量分数为78%。

3.解:(1)铁的质量为15.0 g-3.8 g=11.2 g。

(2)设恰好完全反应所消耗氯化氢的质量为*x*,生成氯化亚铁的质量为*y*,生成氢气的质量为*z*。

Fe　+　2HClFeCl2+H2↑

56 73 127 2

11.2 g *x* *y* *z*

=　*x*=14.6 g

=　*y*=25.4 g

= 　*z*=0.4 g

设所用稀盐酸的质量为*m*。

氯化亚铁溶液的溶质质量分数为×100%=10%。

*m*=100 g

(或恰好完全反应时,所得溶液的质量为=254 g,所用稀盐酸的质量为254 g+0.4 g-11.2 g-143.2 g=100 g)

稀盐酸的溶质质量分数为×100%=14.6%。

答:(1)该样品中铁的质量为11.2 g;(2)所用稀盐酸的溶质质量分数为14.6%。

4.解:(1)根据图像可知,氧化铜粉末中铜的质量为3.2 g,则氧化铜的质量为7.2 g-3.2 g=4 g。Cu和CuO的混合物中,铜元素和氧元素的质量比为(3.2 g+4 g××100%)∶(4 g××100%)=8∶1。

(2)设与氧化铜反应的硫酸的质量是*x*,与氢氧化钠反应的硫酸的质量是*y*。

H2SO4+CuOCuSO4+H2O

98 80

*x* 4 g

=　*x*=4.9 g

H2SO4+2NaOHNa2SO4+2H2O

98 80

*y* 20%×10 g

=　*y*=2.45 g

所用稀硫酸中溶质的质量分数为×100%=14.7%。

(3)设与氢氧化钠反应生成沉淀的质量是*m*。

2NaOH+CuSO4Cu(OH)2↓+Na2SO4

80 98

20%×20 g *m*

=　*m*=4.9 g

*a*=4.9 g+3.2 g=8.1 g。

答:(1)铜元素和氧元素的质量比为8∶1;(2)实验所用稀硫酸中溶质的质量分数为14.7%;(3)*a*=8.1 g。

类型四

针对训练

1.(1)5.8

(2)解:设50 g原稀硫酸中硫酸的质量为*x*。

H2SO4+FeFeSO4+H2↑

98 56

*x* 11.4 g-8.6 g

=　*x*=4.9 g

原稀硫酸中溶质的质量分数为×100%=9.8%。

答:原稀硫酸中溶质的质量分数为9.8%。

2.(1)氢氧化钠溶液先与盐酸反应(合理即可)

(2)解:由图可知,与盐酸反应的氢氧化钠溶液的质量为80 g。

设50 g该工业盐酸中HCl的质量为*x*。

NaOH　+　HClNaCl+H2O

40 36.5

80 g×20% *x*

=

*x*=14.6 g

该工业盐酸中HCl的质量分数为×100%=29.2%。

答:该工业盐酸中HCl的质量分数为29.2%。

(3)148.93

[解析](3)设与FeCl3反应生成沉淀的质量为*y*。

FeCl3+3NaOH3NaCl+Fe(OH)3↓

120　　 107

(86-80)g×20%　 *y*

=

*y*=1.07 g

*m*=50 g+100 g-1.07 g=148.93 g。

类型五

针对训练

1.解:(1)设100 g硝酸银溶液中溶质的质量为*x*,生成14.35 g沉淀时消耗氯化铵的质量为*y*。

NH4Cl+AgNO3NH4NO3+AgCl↓

53.5 170 143.5

*y* *x* 14.35 g

=　*x*=17 g

=　*y*=5.35 g

所用硝酸银溶液的溶质质量分数为×100%=17%。

(2)该化肥中氯化铵的质量分数为×100%≈95.5%。

95.5%>95%,该化肥合格。

答:(1)所用硝酸银溶液的溶质质量分数为17%;(2)该化肥合格。

2.(1)6

(2)解:根据图像可知,盐酸完全反应时消耗氢氧化钠溶液的质量为48 g,所含氢氧化钠的质量为48 g×5%=2.4 g。

设该浓盐酸中HCl的质量分数为*x*。

NaOH+HClNaCl+H2O

40 36.5

2.4 g 6 g×*x*

=

*x*=36.5%<37.5%,与标签上的数据不相符。

答:该浓盐酸中HCl的质量分数与试剂瓶标签上的数据不相符。

3.(1)5.5　复分解反应

解:(2)设10片钙片中碳酸钙的质量为*x*,消耗盐酸中HCl的质量为*y*。

CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑

100 73 44

*x* *y* 5.5 g

=

*x*=12.5 g

=

*y*=9.125 g

每片钙片中钙含量是=0.5 g,因为0.5 g<0.6 g,所以实际钙含量与标注不相符。

(3)所用稀盐酸的溶质质量分数为×100%=18.25%。

答:(2)实际钙含量与标注不相符;(3)所用稀盐酸的溶质质量分数为18.25%。

[解析] 碳酸钙和稀盐酸反应生成二氧化碳气体,根据质量守恒定律可知,烧杯中的物质减少的质量就是生成的二氧化碳的质量,所以生成二氧化碳的质量为2 g×10+50 g-64.5 g=5.5 g;反应的化学方程式为CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑,可知该反应的基本反应类型为复分解反应。

4.(1)Na+　(2)+5

类型六

针对训练

1.(1)A　(2)1∶8

(3)无

解:设废水滤液中氢氧化钠的质量分数为*x*。

2NaOH+H2SO4Na2SO4+2H2O

80 98

20 g×*x* 10%×3.92 g

=

*x*=1.6%

答:废水滤液中NaOH的质量分数为1.6%。

2.(1)0.2

(2)解:设黄铜样品中锌的质量分数为*x*。

Zn+H2SO4ZnSO4+H2↑

65 2

20.0 g×*x* 0.2 g

=

*x*=32.5%

答:黄铜样品中锌的质量分数为32.5%。

3.(1)过量的SO2对人体有害

(2)①紫　②20

③解:设100 mL葡萄酒中SO2的质量为*m*,由硫元素反应前后质量守恒得:

SO2~H2SO4

64 98

*m* 14.7 mg

=　*m*=9.6 mg

即该葡萄酒中SO2的含量为=96 mg·L-1<259 mg·L-1,符合国家标准。

答:该葡萄酒中SO2的含量符合国家标准。