题型突破(十)　**定量分析计算**



id:2147490137;FounderCES

**类型一　文字叙述题**

1.[2019·山西]碱式碳酸铜是孔雀石的主要成分,俗称铜绿,化学式为Cu2(OH)2CO3,受热可分解生成CuO、水和二氧化碳。

(1)碱式碳酸铜的相对分子质量是　　　　。

(2)铜绿分解生成22 g的二氧化碳的同时,生成CuO的质量是多少?

2.[2018·山西]黄铜(铜锌合金)的外观与黄金极为相似,容易以假乱真。小红同学想测定黄铜中锌的含量,她称取20 g黄铜样品放入烧杯中,加入足量稀硫酸充分反应后,测得生成氢气的质量为0.2 g。

(1)该反应属于　　　　　　(填基本反应类型)。

(2)求黄铜样品中锌的质量分数(写计算过程)。

3.[2019·长沙]为了测定某石灰石矿中碳酸钙的含量,进行了如下实验:称取10 g石灰石样品,反复灼烧至质量不再改变,称得剩余固体质量为6.7 g(假设杂质不参与反应)。请计算:

(1)反应生成的CO2的质量为　　　　g。

(2)求该石灰石样品中碳酸钙的质量分数(写出计算过程)。

4.[2019·新疆兵团]将8.0 g三氧化二铁加入100.0 g的稀硫酸中,恰好完全反应。试计算:

(1)硫酸的相对分子质量是　　　　。

(2)稀硫酸中溶质的质量分数(计算结果精确到0.1%)。

5.[2017·山西]在一次实验课上,同学们用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气。他们取了24.5 g的混合物,其中二氧化锰的质量分数为20%,加热到完全分解。通过计算,得出他们制得氧气的质量是多少?

6.[2012·山西]某化学兴趣小组的同学采集了一些大理石样品,为测定该样品中碳酸钙的质量分数,取样品6 g粉碎成粉末状置于烧杯中,向其中加入10%的稀盐酸并不断搅拌,恰好不再有气泡产生时(已知杂质不与稀盐酸反应),共用去稀盐酸36.5 g。

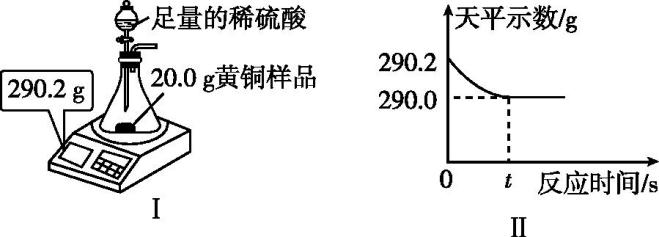
(1)该实验中能否用稀硫酸代替稀盐酸　　　　(填“能”或“不能”)。

(2)用质量分数为36%的浓盐酸100 g能配制所需10%的稀盐酸　　　　g。

(3)计算样品中碳酸钙的质量分数(结果保留到0.1%)。

**类型二　图像分析题**

7.[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T10-1Ⅰ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:

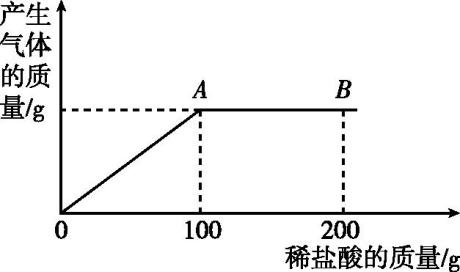


图T10-1

(1)生成氢气的质量是　　　　g。

(2)计算黄铜样品中锌的质量分数(写出计算过程)。

8.[2019·达州]我国化学家侯德榜创立了侯氏制碱法,为世界制碱工业作出了突出贡献。在实际生产的产品碳酸钠中会混有少量的氯化钠,现有该样品混合物20.4 g,将其放入一洁净的烧杯中,向其中逐滴滴入7.3%的稀盐酸,放出气体质量与滴加稀盐酸质量的关系如图T10-2所示。请回答下列问题。



图T10-2

(1)当滴加稀盐酸至图中*B*点时,烧杯中溶液的pH　　　(填“>”“<”或“=”)7。

(2)该样品混合物中碳酸钠的质量是　　　　g。

(3)当滴加稀盐酸至图中*A*点时,烧杯中所得溶液为不饱和溶液,请计算此时溶液中的溶质质量分数(写出计算过程,计算结果保留至0.1%)。

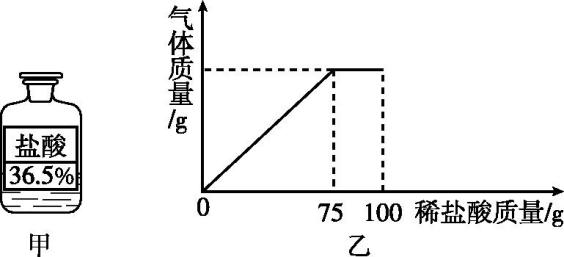
9.[2015·山西]某合作学习小组的同学们欲测定一定量的某种石灰石样品中碳酸钙的质量,进行了如下实验:

(1)配制溶质质量分数为7.3%的稀盐酸。

①配制100 g溶质质量分数为7.3%的稀盐酸,需图T10-3甲所示盐酸的质量　　　　g。

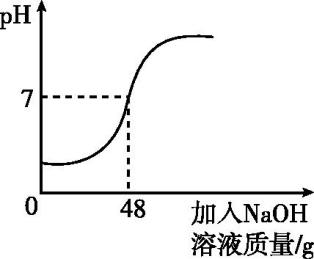
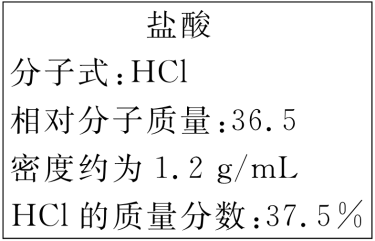
②量取盐酸与水时,视线要与量筒内液体凹液面的　　　　保持水平,再读出液体的体积;将两种液体都倒入　　　(填仪器名称)中,用玻璃棒搅拌,使溶液混合均匀。

(2)将(1)中配制好的稀盐酸加入盛有石灰石样品的烧杯中,产生气体的质量与加入稀盐酸的质量关系如图乙所示(假设石灰石样品中的杂质不与稀盐酸反应)。计算该石灰石样品中碳酸钙的质量。



图T10-3

10.[2019·益阳]市售某浓盐酸试剂瓶标签上的有关数据如图T10-4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。



甲　　　　　　　　　　　乙

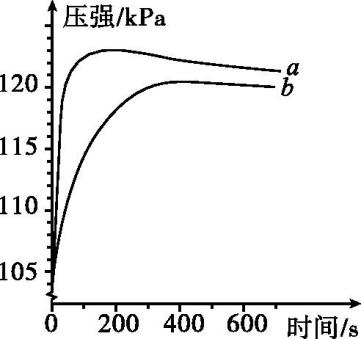
图T10-4

(1)小张同学所取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%)。

11.[2019·南京节选]人类文明进步与金属材料发展关系十分密切。某课外兴趣小组探究金属的性质。

(1)用等质量相同表面积的镁条,等体积不同浓度的稀盐酸,在一定条件下反应,实验结果如图T10-5所示:



图T10-5

对比*a*、*b*曲线,引起*a*曲线压强迅速增大的因素可能有　　　　 　　　　 　　 、

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　。

(2)将1 g含镁48%的镁铝合金(不含其他元素)粉末在氧气中加热,至反应完全。则该合金中镁消耗氧气的质量最多是多少?

**类型三　表格分析题**

12.[2019·邵阳]今年“五·一”假期,小丽随爸爸到乡下省亲,期间看到许多漂亮的大理石。于是她带了一些回来,想去学校实验室测定这些大理石中CaCO3的含量。她称取了20 g大理石样品置于烧杯中,然后将250 g稀盐酸分成五等份,依次加入烧杯中充分反应,记录有关实验数据如下表所示(大理石中其他成分均不溶于水,也不参与化学反应)。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 加入次数 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 |
| 加入稀盐酸的质量/g | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 烧杯中剩余固体的质量/g | 15 | 10 | 5 | 5 | *m* |

试求:(1)*m*的值应为　　　　。

(2)实验中大理石样品所含CaCO3的质量分数。

(3)实验中所用稀盐酸的溶质质量分数。

13.[2019·徐州]有一份铜锌合金粉末样品(设只含铜、锌),为认识其组成等,某学习小组进行了以下探究,请参与并完成有关计算:

(1)取样品20 g和足量稀硫酸充分混合,待反应完全后过滤,将滤渣洗涤、干燥后称得其质量为13.5 g。该样品中铜的质量分数为　　　　。

(2)再取三份不同质量的样品,分别加入三份100 g相同浓度的硫酸溶液中,充分反应后,测得的数据如下表:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验序号 | ① | ② | ③ |
| 样品的质量/g | 10 | 20 | 30 |
| 生成气体的质量/g | 0.1 | 0.2 | 0.25 |

试计算所用硫酸溶液的溶质质量分数(写出计算过程,结果精确到0.01%)。

**类型四　 情境型计算题**

14.[2019·齐齐哈尔]向10 g大理石样品(杂质不溶于水,也不与盐酸反应)中分两次加入一定溶质质量分数的稀盐酸,充分反应后烧杯内物质总质量变化如图T10-6所示。



图T10-6

请计算:

(1)该大理石样品中碳酸钙的质量分数是　 　。

(2)计算所用稀盐酸的溶质质量分数。

15.[2019·广西北部湾]某兴趣小组在实验室用硫酸铜溶液和氢氧化钠溶液制取少量氢氧化钠固体。他们的实验过程和相关数据如图T10-7所示。请计算:



图T10-7

(1)生成沉淀的质量为　　　　g。

(2)恰好完全反应后所得溶液的溶质质量分数。

16.[2019·内江]某化肥厂生产的一种化肥包装袋上的说明如图T10-8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硝酸银溶液,恰好完全反应生成14.35 g沉淀(杂质不与硝酸银溶液反应)。

氯化铵NH4Cl

净重25 kg

纯度≥95%

××化肥有限责任公司

图T10-8

通过计算回答下列问题。

(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%)。

**【参考答案】**

类型一

1.(1)222

(2)解:设生成CuO的质量为*x*。

Cu2(OH)2CO32CuO + CO2↑ + H2O

160 44

*x* 22 g

=

*x*=80 g

答:铜绿分解生成22 g CO2的同时,生成CuO的质量是80 g。

2. (1)置换反应

(2)解:设黄铜样品中锌的质量为*x*。

Zn+H2SO4ZnSO4+H2↑

65　　　　　　　 2

*x*　　　　　　　　 0.2 g

=　*x*=6.5 g

黄铜样品中锌的质量分数为×100%=32.5%。

答:黄铜样品中锌的质量分数为32.5%。

3.(1)3.3

(2)解:设该样品中碳酸钙的质量为*x*。

CaCO3 CaO+CO2↑

100　　　　　　44

*x*　　　　　　　3.3 g

=

*x*=7.5 g

该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为×100%=75%。

答:该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为75%。

4.(1)98

(2)解:设稀硫酸中溶质的质量分数为*x*。

Fe2O3+3H2SO4Fe2(SO4)3+3H2O

160 294

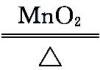
8.0 g 100.0 g×*x*

=

*x*=14.7%

答:稀硫酸中溶质的质量分数为14.7%。

5.解:设制得氧气的质量是*x*。

2KClO32KCl+3O2↑

245　　　　　　　　96

24.5 g×(1-20%)　 *x*

=

*x*=7.68 g

答:制得氧气的质量是7.68 g。

6.(1)能

(2)360

(3)解:设6 g样品中CaCO3的质量为*x*。

CaCO3+2HClCaCl2+CO2↑+H2O

100 73

*x* 36.5 g×10%

= *x*=5 g

样品中碳酸钙的质量分数为×100%≈83.3%。

答:样品中碳酸钙的质量分数为83.3%。

类型二

7.(1)0.2

(2)解:设参加反应的锌的质量为*x*。

Zn + H2SO4 H2↑ + ZnSO4

65　　　　　　 2

*x*　　　　　　　0.2 g

=

*x*=6.5 g

样品中锌的质量分数为×100%=32.5%。

答:黄铜样品中锌的质量分数为32.5%。

8. (1)<

(2)10.6

(3)解:设该样品混合物中碳酸钠的质量为*x*,生成二氧化碳的质量为*y*,生成氯化钠的质量为*z*。

Na2CO3+2HCl　　2NaCl+H2O+CO2↑

106　　　73 117 44

*x*　　　100 g×7.3% *z* *y*

=　*x*=10.6 g

=　*y*=4.4 g

=　*z*=11.7 g

当滴加稀盐酸至图中*A*点时,烧杯中所得溶液为不饱和溶液,此时溶液中的溶质质量分数为×100%≈18.5%。

答:当滴加稀盐酸至图中*A*点时,此时溶液中的溶质质量分数为18.5%。

9.(1)①20　 ②最低处　 烧杯

(2)解:设参加反应的碳酸钙的质量为*x*。

CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑

100　　73

*x*　　　75 g×7.3%

= *x*=7.5 g

答:该石灰石样品中碳酸钙的质量为7.5 g。

10.(1)6

(2)解:设浓盐酸中HCl的质量为*x*。

HCl+NaOHNaCl +H2O

36.5 40

*x* 48 g×5%

=

*x*=2.19 g

该浓盐酸中HCl的质量分数为×100%=

36.5%。因为36.5%<37.5%,所以与试剂瓶标签上的数据不符。

答:该浓盐酸中HCl的质量分数与试剂瓶标签上的数据不符。

11.(1)*a*中盐酸浓度大,盐酸浓度越大,反应速率越快　镁与盐酸反应放热,盐酸浓度越大,反应越剧烈,单位时间内放出热量越多,生成氢气越多,体系内压强增大越明显

(2)解:合金中镁的质量为1 g×48%=0.48 g。

设镁消耗氧气的质量最多为*x*。

2Mg　+　O22MgO

48 32

0.48 g *x*

= *x*=0.32 g

答:镁消耗氧气的质量最多为0.32 g。

类型三

12.(1)5

解:(2)由表格中数据分析可知,20 g大理石中碳酸钙的质量为20 g-5 g=15 g,大理石样品所含CaCO3的质量分数为×100%=75%。

(3)设稀盐酸的溶质质量分数为*x*。

CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑

100　　73

5 g　　50 g×*x*

= *x*=7.3%

答:(2)实验中大理石样品所含CaCO3的质量分数为75%;(3)实验中所用稀盐酸的溶质质量分数为7.3%。

13.(1)67.5%

(2)解:设参加反应的硫酸质量为*x*。

Zn+H2SO4ZnSO4+H2↑

98 2

*x* 0.25 g

=

*x*=12.25 g

所用硫酸溶液的溶质质量分数为×100%=12.25%。

答:所用硫酸溶液的溶质质量分数为12.25%。

[解析](1)铜锌合金中铜不与稀硫酸反应,故滤渣成分为铜,即铜的质量为13.5 g,所以样品中铜的质量分数为×100%=67.5%。(2)比较表中数据可知,实验③中稀硫酸完全反应,故将0.25 g氢气代入化学方程式进行计算,求出硫酸质量,进而求出硫酸溶液中溶质的质量分数。

类型四

14.(1)75%

(2)解:根据质量守恒定律知,生成CO2的质量为10 g+50 g+50 g-106.7 g=3.3 g。由于第一次加入50 g稀盐酸时生成CO2的质量为10 g+50 g-57.8 g=2.2 g,所以生成3.3 g CO2时,消耗的盐酸应为75 g。设75 g稀盐酸中溶质的质量为*x*。

CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑

　　　　73　　　　　　　　44

*x*　　　　　　　　3.3 g

=

*x*=5.475 g

所用稀盐酸的溶质质量分数为×100%=

7.3%。

答:所用稀盐酸的溶质质量分数为7.3%。

15.(1)9.8

(2)解:设生成9.8 g沉淀的同时,生成硫酸钠的质量为*x*。

CuSO4+2NaOHCu(OH)2↓+Na2SO4

　　　　　　　　　98　　　　142

　　　　　　　　　9.8 g　　　 *x*

=

*x*=14.2 g

反应后溶液的质量为203.2 g-103.2 g=100 g,

恰好完全反应后所得溶液的溶质质量分数为×100%=14.2%。

答:恰好完全反应后所得溶液的溶质质量分数为14.2%。

16.解:(1)设硝酸银溶液中溶质的质量分数为*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* 100 g×*x*　　　　　　14.35 g

=

*x*=17%

=

*y*=5.35 g

(2)该化肥中氯化铵的质量分数为×100%≈95.5%。因为95.5%>95%,所以该化肥合格。

答:(1)所用硝酸银溶液的溶质质量分数为17%;

(2)该化肥合格。