综合测试(三)



[时间:60分钟　分值:100分]

可能用到的相对原子质量:H-1　C-12　O-16　Na-23　S-32　Cu-64

**第Ⅰ卷**

本卷共10小题,每小题3分,共30分。在每小题给出的四个选项

中,只有一个选项符合题目要求。

1.化学使生活更美好。下列说法不正确的是 (　　)

A.制作计算机芯片的材料硅是一种非金属

B.食用苏打饼干可缓解因胃酸过多引起的不良症状

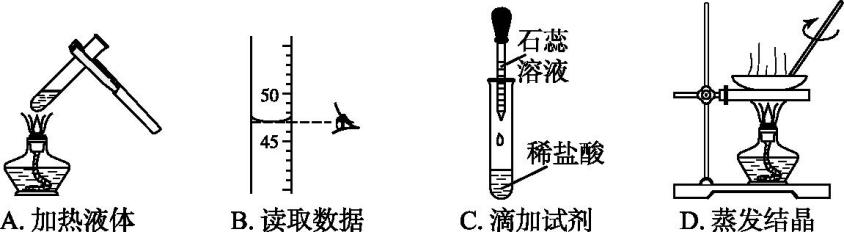
C.低碳生活提倡使用不含碳元素的物质

D.图书资料失火可用干冰灭火减少损失

2.《天工开物》记载的以竹子为原料的古法制纸工艺中,包含了以下四个步骤,其中以发生化学反应为主的步骤是 (　　)

A.斩竹浸泡 B.煮碱成浆 C.捞浆成膜 D.膜干得纸

3.下列实验操作错误的是 (　　)



图M3-1

4.下列化学符号中关于数字“2”的意义说法不正确的是 (　　)

A.2CO:表示2个一氧化碳分子

B.NO2:表示二氧化氮中含有2个氧原子

C.Ca2+:表示1个钙离子带2个单位的正电荷

D.O:表示氧化汞中汞元素的化合价为+2

5.肥皂的主要成分是硬脂酸钠(C17H35COONa)。下列有关硬脂酸钠的说法中正确的是 (　　)

A.硬脂酸钠是由五种元素组成的

B.硬脂酸钠是由18个碳原子、35个氢原子、2个氧原子和1个钠原子构成的

C.硬脂酸钠中碳元素和氢元素的质量比为18∶35

D.硬脂酸钠中碳元素的质量分数最大

6.推理是学习化学常用的思维方法。下列推理正确的是 (　　)

A.在化学变化中原子不能再分,所以在化学变化中离子也不能再分

B.洗涤剂除油污的原理是乳化,所以氢氧化钠除油污的原理也是乳化

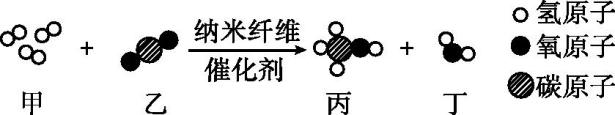
C.CO2使饱和石灰水变浑浊是化学变化,所以升温使饱和石灰水变浑浊也是化学变化

D.化合物是由不同种元素组成的物质,所以由同种元素组成的物质一定不是化合物

7.除去下列各物质中少量杂质,方案合理的是 (　　)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 选项 | 物质 | 所含杂质 | 方案 |
| A | Fe粉 | 炭粉 | 加入足量稀硫酸,过滤、洗涤、干燥 |
| B | NaOH溶液 | Ca(OH)2 | 加入适量K2CO3溶液,过滤 |
| C | CaO | CaCO3 | 加水溶解、过滤 |
| D | KCl固体 | MnO2粉末 | 加水溶解、过滤、蒸发 |

8.科研人员成功研制出一种纳米纤维催化剂,可将二氧化碳转化成液体燃料甲醇,其微观示意图如图M3-2。下列说法正确的是(　　)

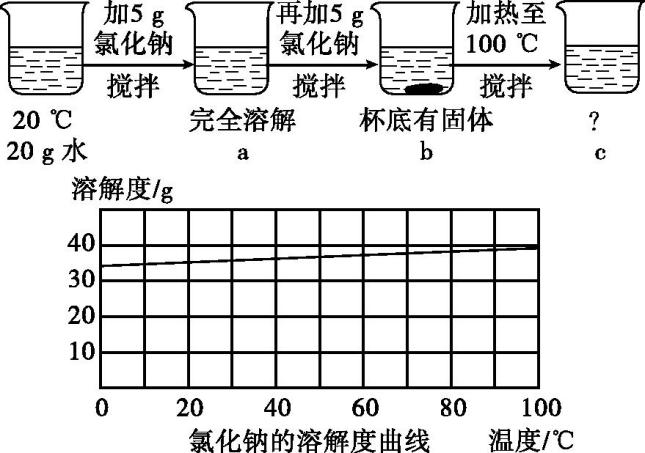


图M3-2

A.甲的相对分子质量为6 B.一个丙分子中含有4个氢原子

C.参加反应的甲与乙的质量比为3∶1 D.氢元素的化合价在反应前后没有发生改变

9.根据图M3-3所示实验、部分记录和溶解度曲线,判断下列说法正确的是 (　　)

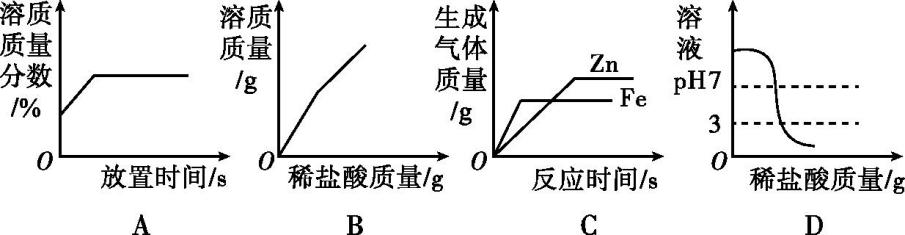


图M3-3

A.无法判断a中溶液是否为饱和溶液 B.c中溶液溶质的质量分数为33.3%

C.b中溶液在加热过程中始终为饱和溶液 D.常用冷却热的饱和溶液的方法获得氯化钠晶体

10.下列图像能正确反映其对应的实验操作的是 (　　)



图M3-4

A.浓硫酸敞口放置一段时间

B.向一定质量的氧化铁粉末中加入稀盐酸

C.常温下,相同质量的锌和铁分别与足量的溶质质量分数相同的稀硫酸反应

D.向一定量的氢氧化钠溶液中滴加pH=3的稀盐酸

**第Ⅱ卷**

本卷共8题,共70分。

11.(7分)化学与生产和生活密切相关。请回答下列问题。

(1)俗语道“酒香不怕巷子深”,原因是　　　　　　　　　　　　　　　　(用微粒的观点解释)。

(2)武德合金常用作保险丝,是因为合金的熔点比组成它的纯金属的熔点要　　　　(填“高”或“低”)。

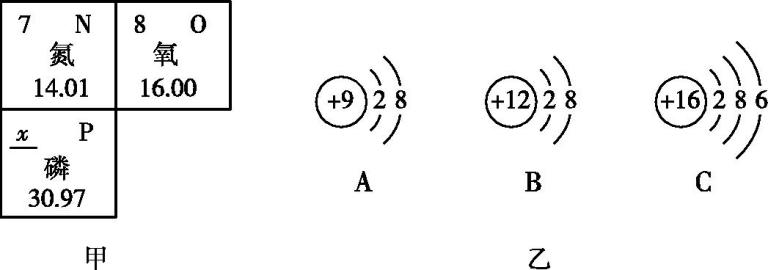
(3)“灯影牛肉”是达州的一张美食名片,其牛肉中主要含有的营养物质是　　　　(填序号)。

A.糖类 B.蛋白质 C.油脂 D.维生素

(4)华为公司研发了一种以甲醇为原料的新型手机电池,其容量为锂电池的10倍,可连续使用1个月才充一次电,其电池反应原理为:2CH3OH+3X+4NaOH2Na2CO3+6H2O。其中X的化学式为　　　　。

(5)稀硫酸除铁锈的化学方程式为　 。

12.(4分)如图M3-5为元素周期表中部分元素的相关信息以及A、B、C三种粒子的结构示意图。



图M3-5

(1)*x*的值为　　　　。

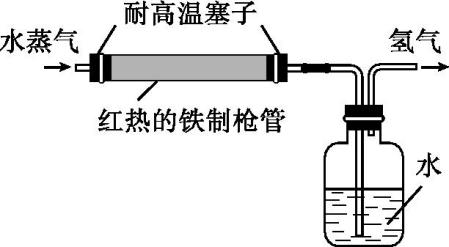
(2)A、B、C三种粒子中,属于阳离子的是　 　　(填离子符号)。

(3)图甲中与C粒子化学性质相似的是　　　　(填元素符号),写出这两种元素与原子序数为11的元素组成的一种常见的盐的化学式　　　　。

13.(9分)水是生命之源,人类从未停止过对水的研究。

(1)1766年,英国化学家卡文迪许用锌和稀硫酸制得“可燃空气”,他所说的“可燃空气”成分是　　　　(填化学式)。“可燃空气”在纯氧中燃烧生成水,可得出“水是一种结合物而不是简单元素”。

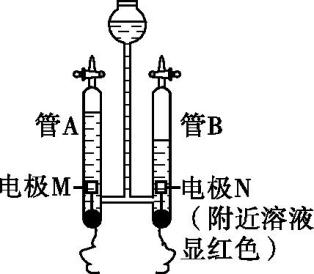
(2)1785年,拉瓦锡将水蒸气通过红热的铁制枪管将水转化为氢气,同时生成四氧化三铁,实验示意图如图M3-6所示。



图M3-6

上述反应的化学方程式为　　　　　　　　　　　　。该反应若生成1 g氢气,则理论上铁制枪管应增重　　　　g。实验发现枪管实际增重比理论数值大,其可能的原因是　 　 。

(3)1800年,英国化学家尼科尔森通过电解水得到氢气和氧气,后人不断研究和改进该实验。现有某同学在水电解器中加入含酚酞的稀Na2SO4溶液,至充满管A和管B(Na2SO4溶液呈中性且不参与反应)。通直流电一段时间后现象如图M3-7所示。电解结束后将容器内所有液体倒入烧杯中,溶液呈无色。



图M3-7

①下列说法正确的是　　　(填序号)。

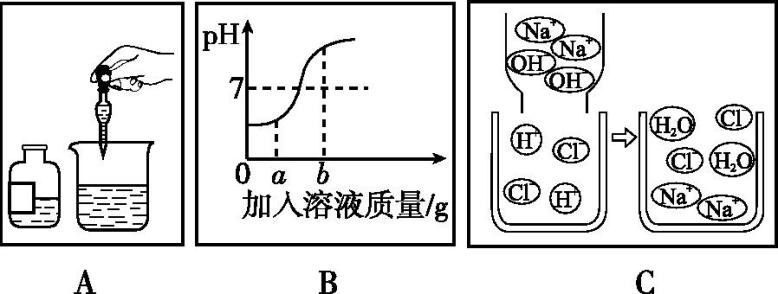
a.硫酸钠在水中形成自由移动的Na+和S,可增强水的导电性

b.电解过程中化学能转化为电能

c.电极N与电源负极相连

②电解后,管A中生成的微粒有  (填微粒符号)。

14.(8分)某化学兴趣小组三位同学在学习盐酸与氢氧化钠反应后,分别结合自己在实验室中所做的实验,各从不同方面对其进行图像描述。图M3-8 A是实验操作图,图B是反应过程中溶液的酸碱度变化图,图C是微观粒子结合过程的示意图。



图M3-8

(1)该变化对应的实验操作是将　　　　滴加到另一种溶液中。

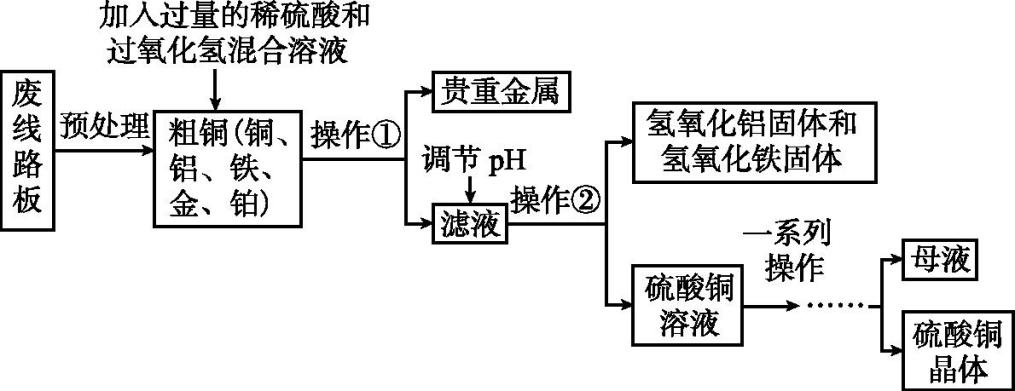
(2)当滴入溶液的质量为*a* g时,溶液中的溶质为  (填化学式)。

(3)当溶液的pH=7时,溶液中的主要离子是 (填离子符号)。

(4)当加入溶液的质量为*b* g时,向所得溶液中滴加紫色石蕊溶液,溶液变为　　　　色。

[结论]从反应前后离子的种类看,有些离子参与了反应,有些离子只是“旁观者”,该反应中参与反应的离子是　 。

15.(8分)2020年奥运会奖牌制作原料来自于电子垃圾中提炼出来的金属。从废线路板中提炼贵重金属和制备硫酸铜晶体的一种工艺流程如下:



图M3-9

已知:在酸性环境中有过氧化氢存在时,铁和铜分别会转化为铁离子和铜离子。

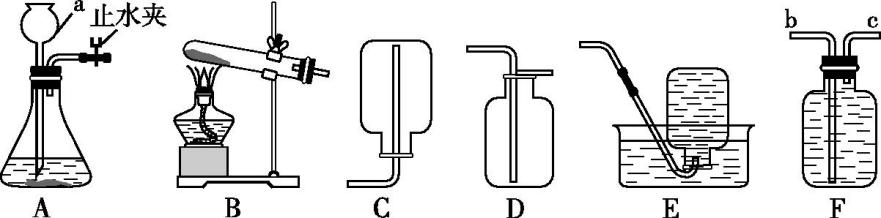
(1)操作①的名称是　　　　。

(2)提炼出的贵重金属可制作奖牌,其成分是　　　　。

(3)调节pH的主要目的是除去滤液中　(填金属离子符号)。

(4)写出粗铜中的铜与稀硫酸和过氧化氢的混合溶液发生反应的化学方程式:　 。

16.(14分)根据如图M3-10所示实验装置,请回答:



图M3-10

(1)仪器a的名称是　　　　　　。

(2)检查装置A气密性的方法是夹紧止水夹, 　 ,则气密性良好。

(3)用H2O2制取氧气,选择的发生装置为　　　　(填序号),反应的化学方程式为　。

(4)用装置F和另一仪器(除导管外)收集并测量O2体积,另一仪器名称为　　　　　,在F中气体应从导管　　　　(填“b”或“c”)端通入。

(5)实验室里,常用加热无水醋酸钠和碱石灰固体混合物的方法,制备甲烷。

①选择的发生装置为　　　　　(填序号)。用装置E收集甲烷,利用了甲烷　 的物理性质;用装置C而不用

装置D收集甲烷,原因是　　　　　　　　　　。

②设计实验证明CH4中含有氢元素:检验其纯度后, 　 。

17.(14分)某兴趣小组为探究金属活动性强弱,分别做了镁、铝、铜与稀盐酸反应的实验。

(1)比较金属活动性强弱:铝比铜　　　　(填“强”或“弱”)。写出镁与稀盐酸反应的化学方程式:　。

(2)小芳同学做镁与稀盐酸反应的实验时,发现试管中出现灰白色沉淀,该小组同学对灰白色沉淀的成分进行如下探究:

[提出假设]假设一:含有氯化镁;假设二:含有镁粉;假设三:含有氢氧化镁。……

[查阅资料]①氯化镁易溶于水;

②在一定条件下,镁可与冷水缓慢反应。

[设计并进行实验]各取少量灰白色沉淀加入2支试管中,进行如下实验:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 实验操作 | 实验现象 |
| 实验1 | 加入适量蒸馏水,搅拌 | 沉淀未见减少 |
| 实验2 | 加入适量稀盐酸 | 沉淀全部溶解,没有气泡产生 |

[得出结论]由实验1可知,假设　　　　不成立;由实验2可知,沉淀中不含　　　　　 　　。假设三　　　　　　(填“成立”“可能成立”或“不成立”)。

[实验反思]实验后同学们请教老师得知,灰白色沉淀的主要成分是碱式氯化镁,碱式氯化镁受热易分解产生氯化氢气体。于是小芳再取少量灰白色沉淀于试管中加热,并将蘸有紫色石蕊溶液的滤纸条悬于试管口,预期的实验现象是　　　　　　　　　　　　　　　　。

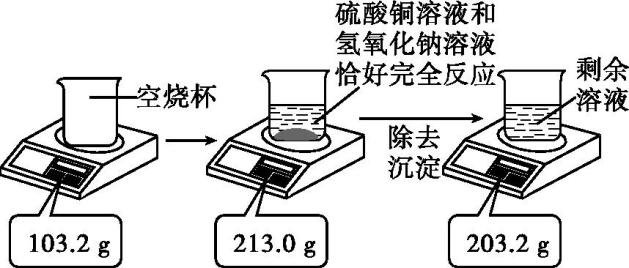
(3)为探究镁与稀盐酸反应生成碱式氯化镁的条件,该小组同学进行了如下实验:在小烧杯中加入一定量稀盐酸和去除氧化膜的镁带,观察实验现象,并测量溶液pH的变化。结果见下表:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时/min | 0 | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| 溶pH | 2.0 | 5.3 | 7.0 | 8.6 | 9.3 | 9.8 | 10.0 | 10.0 |
| 实验现象 | - | 镁带溶解较快,产生大量气泡,无沉淀生成 | | 镁带缓慢溶解,产生气泡速率减慢,溶液变浑浊,烧杯底部有灰白色沉淀 | | | | |

①请描述溶液pH变化的规律并解释原因: 　 。

②请对生成碱式氯化镁的条件提出猜想,并设计实验证明猜想:　　　　　。

18.(6分)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铜固体。他们的实验过程和相关数据如图M3-11所示。请计算:



图M3-11

(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。

**【参考答案】**

1.C　[解析]低碳生活提倡的是尽量少消耗能源,不产生二氧化碳气体,而不是使用不含碳元素的物质。

2.B

3.C　[解析]使用胶头滴管滴加液体时,胶头滴管应垂直悬空在试管口正上方,不能伸入试管内。

4.B　[解析]NO2中数字“2”表示一个二氧化氮分子中含有2个氧原子。

5.D

6.D　[解析]在化学反应中,HC可以反应生成H+和C,故化学变化中离子可以再分;氢氧化钠除油污的原理是氢氧化钠能和油污中的物质反应;升高温度时,氢氧化钙溶解度减小,饱和氢氧化钙溶液会析出氢氧化钙,是物理变化;化合物是由不同种元素组成的物质,所以由同种元素组成的物质一定不是化合物。

7.D　[解析]铁粉能与稀硫酸反应,炭粉与稀硫酸不反应,除去了原物质,不符合除杂原则;氢氧化钙溶液和碳酸钾溶液反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钾,除杂过程中引入了新杂质氢氧化钾,不符合除杂原则;氧化钙和水反应生成氢氧化钙,碳酸钙不溶于水,除去了原物质,不符合除杂原则;氯化钾易溶于水,二氧化锰不溶于水,加水充分溶解后,过滤,将滤液蒸发即可得氯化钾晶体。

8.B　[解析]由题目信息和质量守恒定律可知,该反应为二氧化碳和氢气在催化剂作用下反应生成甲醇和水,反应的化学方程式为3H2+CO2CH3OH+H2O。甲为氢气,甲的相对分子质量为2;由微粒的构成可知,一个丙分子中含有4个氢原子;由上述反应可知,参加反应的甲、乙两物质的分子个数比为3􀏑1,质量比是(2×3)􀏑44=3􀏑22;该反应有氢气单质参加,有水生成,氢元素的化合价一定发生了变化。

9.C　[解析]由氯化钠的溶解度曲线可知,20 ℃时,氯化钠的溶解度约为35 g,因此该温度下20 g水最多可溶解7 g氯化钠形成饱和溶液,则a溶液为不饱和溶液;100 ℃时,氯化钠的溶解度约为39 g,则在100 ℃时20 g水最多可溶解7.8 g氯化钠(<10 g)形成饱和溶液,因此c溶液为饱和溶液,其溶质的质量分数为×100%≈28.1%<33.3%;在加热过程中,b溶液中始终有固体存在,因此b中溶液在加热过程中始终为饱和溶液;氯化钠的溶解度受温度影响变化不大,因此常通过蒸发溶剂获得氯化钠晶体。

10.B

11.(1)分子是在不断运动的

(2)低　(3)B　(4)O2

(5)Fe2O3+3H2SO4Fe2(SO4)3+3H2O

12.(1)15　(2)Mg2+

(3)O　Na2SO4

[解析](1)据元素周期表知,磷元素为15号元素,故*x*=15。(2)在粒子结构示意图中,当核内质子数=核外电子数时,表示原子,当核内质子数>核外电子数时,表示阳离子,当核内质子数<核外电子数时,表示阴离子。据此可知,表示阳离子的是B,且核内质子数为12,失去2个电子,其离子符号为Mg2+。(3)最外层电子数相同的原子具有相似的化学性质,C粒子的最外层有6个电子,氮原子最外层有5个电子,氧原子最外层有6个电子,磷原子最外层有5个电子,氧原子与C粒子化学性质形似;原子序数为16的是硫元素,原子序数为11的元素是钠元素,由钠元素、氧元素、硫元素组成的常见的盐是Na2SO4。

13.(1)H2

(2)3Fe+4H2OFe3O4+4H2　8　枪管外壁部分铁与空气中氧气反应而增重

(3)①ac　②O2和H+

[解析](1)锌和稀硫酸反应生成可燃气体氢气,他所说的“可燃空气”成分是氢气。(2)根据水蒸气通过红热的铁制枪管将水转化为氢气,同时生成四氧化三铁,可知化学方程式为3Fe+4H2OFe3O4+4H2;根据化学方程式计算可知,该反应若生成1 g氢气,则有21 g的铁转化为29 g的四氧化三铁,铁制枪管应增重29 g-21 g=8 g;若枪管实际增重比理论数值大,其可能的原因是枪管外壁部分铁与空气中氧气反应而增重。(3)①电解水实验中硫酸钠在水中形成自由移动的Na+和S,可增强水的导电性;电解过程中电能转化为化学能;电极N产生的是氢气,故与电源负极相连。②电解中,电极N附近溶液显红色,呈碱性,电解结束后将容器内所有液体倒入烧杯中,溶液呈无色,则管A中溶液呈酸性,且管A中电极M与电源正极相连,故管A中生成的微粒有O2和H+。

14.(1)氢氧化钠溶液　(2)HCl、NaCl

(3)Na+、Cl-　(4)蓝

[结论] 氢离子和氢氧根离子(或H+和OH-)

15.(1)过滤

(2)金、铂(或Au、Pt)

(3)Al3+、Fe3+

(4)Cu+H2SO4+H2O2CuSO4+2H2O

[解析](1)过滤能使固体和液体分离,经过操作①后得到滤液和贵重金属,所以该操作是过滤。(2)在金属样品中加入过量的稀硫酸和过氧化氢混合溶液后,铜、铁、铝均能反应转化为离子留在溶液中,金、铂的化学性质稳定,不能和硫酸、过氧化氢发生反应,所以贵重金属的成分为金、铂。(3)根据图示信息可知,经过调节pH后,溶液中的铝离子和铁离子转化为氢氧化铝和氢氧化铁沉淀,过滤得到硫酸铜溶液,所以该操作的目的是除去溶液中的铁离子和铝离子。(4)铜与稀硫酸和过氧化氢的混合溶液反应生成硫酸铜和水。

16.(1)长颈漏斗

(2)向a中注水,若a内水柱高度一段时间不变

(3)A　2H2O22H2O+O2↑

(4)量筒　c

(5)①B　难溶于水　甲烷密度比空气小

②点燃气体,在火焰上方罩一干冷小烧杯,烧杯内壁有水雾生成,则证明甲烷中含有氢元素

[解析](2)检查装置A气密性的方法是夹紧止水夹后,向长颈漏斗中注水,若长颈漏斗内水柱高度一段时间不变,则装置气密性良好。(3)用过氧化氢制取氧气,属于固液常温型,发生装置选择A;过氧化氢在二氧化锰催化作用下分解生成水和氧气。(4)用装置F收集氧气,应从导管c端通入,如果将水排到仪器量筒中,量筒中水的体积即为收集的氧气的体积。(5)①加热无水醋酸钠和碱石灰固体混合物制取甲烷,属于固体加热型,发生装置选择B。用排水法收集甲烷,是因为甲烷难溶于水;用向下排空气法而不用向上排空气法收集甲烷,是因为甲烷密度比空气小。②根据质量守恒定律,反应前后元素的种类不变,可通过甲烷燃烧有水生成,证明甲烷中含有氢元素,所以方法是检验其纯度后,点燃气体,在火焰上方罩一干冷小烧杯,烧杯内壁有水雾生成,则证明甲烷中含有氢元素。

17.(1)强　Mg+2HClMgCl2+H2↑

(2)一　镁粉　可能成立　滤纸条变红

(3)①溶液pH逐渐增大,最后呈碱性;反应前期pH变化较快,反应后期pH变化较慢,最后pH不变。因为前期盐酸浓度较大,反应较快,随着反应的进行盐酸逐渐被消耗,但镁在溶液中继续缓慢反应,生成碱性物质,最后反应完成

②猜想:金属镁过量。设计实验:取两只烧杯,各加入等量的稀盐酸,分别加入少量和过量去除氧化膜的镁带,观察现象,如果前者无沉淀而后者有沉淀,证明猜想成立(合理即可)

[解析](1)在金属活动性顺序中,铝位于铜的前面,故铝活动性比铜强;镁与稀盐酸反应生成氯化镁和氢气,反应的化学方程式Mg+2HClMgCl2+H2↑。(2)加入适量蒸馏水,搅拌,沉淀未见减少,说明物质不溶于水,氯化镁溶于水,故沉淀中不可能含有氯化镁,假设一不成立;加入适量稀盐酸,沉淀全部溶解,没有气泡产生,说明不含有镁粉,因为镁粉与盐酸反应生成氢气;假设三可能成立,因为氢氧化镁和盐酸反应,沉淀溶解且没有气泡产生。氯化氢气体能使紫色石蕊溶液变红。(3)①根据实验现象分析可知,溶液pH逐渐增大,最后呈碱性;反应前期pH变化较快,反应后期pH变化较慢,最后pH不变。因为前期盐酸浓度较大,反应较快,随着反应的进行盐酸逐渐被消耗,但镁在溶液中继续缓慢反应,生成碱性物质,最后反应完成。②根据表中信息,镁与盐酸反应后镁条有剩余,继续与水反应才会有灰白色沉淀,故猜想:金属镁过量。设计实验:取两只烧杯,各加入等量的稀盐酸,分别加入少量和过量去除氧化膜的镁带,观察现象,如果前者无沉淀而后者有沉淀,证明猜想成立(合理即可)。

18.(1)9.8

(2)解:设反应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%。