**11复分解反应后溶质成分的判断**

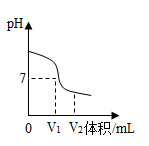


姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_考号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**一、填空题**

**1．（2019·黑龙江）酸、碱、盐在生产、生活中有广泛的应用。**

**（1）氢氧化钠溶液与稀硫酸反应时，溶液pH值变化如图所示。**

****

**①根据图示判断该实验是将\_\_\_\_\_\_滴入到\_\_\_\_\_\_中。**

**②滴入溶液体积为V2mL时，溶液中溶质为\_\_\_\_\_\_（填化学式）。**

**（2）测定某酸溶液pH时，如果放pH试纸的玻璃片上的水没有擦干就进行测定，会使测得的pH\_\_\_\_\_\_（填“偏大”或“偏小”）**

**（3）用来改良酸性土壤的碱是\_\_\_\_\_\_。**

**【答案】**稀硫酸 氢氧化钠溶液 H2SO4、Na2SO4 偏大 氢氧化钙

**【解析】**

（1）①由图象可知，pH值是开始时大于7逐渐的减小到7然后小于7，可知原溶液显碱性，然后不断的加入酸性溶液，使pH减小，说明是把稀硫酸滴加到氢氧化钠溶液中。 故填：稀硫酸；氢氧化钠溶液

②滴入溶液体积为V2mL时，溶液的PH小于7，溶液显酸性，说明稀硫酸过量，所得溶液中的溶质为H2SO4、Na2SO4。 故填：H2SO4、Na2SO4

（2）测定某酸溶液pH时，如果放pH试纸的玻璃片上的水没有擦干就进行测定，稀释了待测溶液，使溶液的酸性减弱，会使测得的pH偏大。 故填：偏大

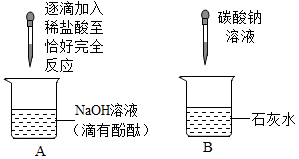
（3）氢氧化钙具有碱性，是用来改良酸性土壤的碱是氢氧化钙。故填：氢氧化钙

【点睛】

主要考查了中和反应及其应用，掌握溶液的酸碱性和溶液pH大小之间的关系、从数形结合的角度理解中和反应是正确解答本题的关键。

**二、科学探究题**

**2．（2019·内蒙古）某校化学兴趣小组的同学在探究碱的化学性质时，完成了如下图所示的两个实验。**

****

**（1）A实验中观察到的现象是\_\_\_\_\_**

**（2）B实验中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_**

**实验完毕后，小亮同学在整理仪器时，将上述实验后的废液倒入同一个洁净的成液缸中，发现混合后的废液仍然浑浊并显红色，于是引起了他的质疑和探究兴趣。**

**（提出问题）混合废液中可能含有的碱性物质有哪些？**

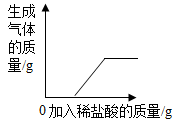
**（作出猜想）他断定混合废液中一定含有氢氧化钠，理由是\_\_\_\_\_；并对是否含有其它碱性物质作出猜想：猜想Ⅰ：；猜想Ⅱ：**

**（实验验证）小亮认为只要用反应物（饱和石灰水和碳酸钠溶液）就可以验证猜想。于是他对混合废液进行过滤，并取少量滤液进行了下列实验：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **实验操作** | **实验现象** | **实验结论** |
| **学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！M是\_\_\_\_\_** | **\_\_\_\_\_** | **猜想Ⅱ不正确** |
| **学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！N是\_\_\_\_\_** | **\_\_\_\_\_** | **猜想Ⅰ正确** |

**（反思与交流）**

**验证完毕，小刚同学受到启发，于是他又设计了一个实验，进一步验证混合废液中含有的碱性物质。他取一定最的滤液于试管中，然后逐滴滴加稀盐酸至过量，反应过程和产生的现象如图所示。分析图象数据可以得出混合废液中含有的碱性物质一定是\_\_\_\_\_**

****

**（拓展应用）为了把以上废液安全排放，你的做法是\_\_\_\_\_。**

**【答案】**溶液由红色变成无色 碳酸钠和氢氧化钙反应生成氢氧化钠 碳酸钠 没有白色沉淀产生 饱和石灰水 产生白色沉淀 氢氧化钠和碳酸钠 加入适量的盐酸至不再产生气体

**【解析】**

（1）甲实验中盐酸和氢氧化钠反应，使溶液呈中性，故会观察到的现象是溶液由红色变成无色，故填：溶液由红色变成无色。

（2）乙实验中碳酸钠和氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，反应的化学方程式为，故填：。

[作出猜想]

由于碳酸钠和氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，其反应后溶液为红色，故断定混合废液中一定含有氢氧化钠，故填：碳酸钠和氢氧化钙反应生成氢氧化钠；

[实验验证]

猜想Ⅱ不正确，则加入碳酸钠溶液没有白色沉淀产生，故M是碳酸钠；

猜想I成立，则加入饱和石灰水会产生白色沉淀，故N是饱和石灰水；

[反思与交流]

根据逐滴滴加稀盐酸至过量，反应过程和产生的现象，开始没有气体产生，后来又有气体产生，说明开始时盐酸和氢氧化钠反应，后来与碳酸钠反应，故混合废液中含有的碱性物质一定是氢氧化钠和碳酸钠，故填：氢氧化钠和碳酸钠。

[拓展应用]

为了把以上废液安全排放，需要除去氢氧化钠和碳酸钠，故加入适量的盐酸至不再产生气体故填：加入适量的盐酸至不再产生气体。

**3．（2019·辽宁中考真题）某化学兴趣小组欲探究CO2与NaOH溶液反应后所得溶液中的溶质组成。**

**（查阅资料）**

**1．Na2CO3+CO2+H2O＝2NaHCO3**

**2．NaHCO3可以与碱溶液反应，生成Na2CO3**

**3．Ca（HCO3）2能溶于水**

**（提出合理猜想）**

**猜想一：溶质为Na2CO3**

**猜想二：溶质为 NaHCO3**

**猜想三：溶质为Na2CO3，NaHCO3**

**猜想四：溶质为\_\_\_\_\_；**

**（验证猜想）**

**假如猜想三成立，请你根据下列提供的试剂，完成实验报告。可选试剂：NaCl溶液、NaOH溶液、CaCl2溶液、稀盐酸（每种试剂可重复选用）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **实验步骤** | | **实验现象** | **实验结论** |
| **①取反应后的溶液样品于试管中，滴加\_\_\_\_\_溶液** | | **\_\_\_\_\_** | **Na2CO3存在** |
| **②向步骤①的试管中继续添加所滴加的试剂，直至\_\_\_\_\_，过滤后得滤液。** | | **/** | **NaHCO3存在** |
| **③向步骤②所得的滤液中加入试剂** | **方法一：加入；\_\_\_\_\_** | **\_\_\_\_\_** |
| **方法二：加入\_\_\_\_\_。** | **有白色沉淀生成** |

**【答案】**NaOH和Na2CO3 CaCl2 生成白色沉淀 不再产生沉淀 稀盐酸 有气泡产生 氢氧化钠溶液和氯化钙溶液

**【解析】**

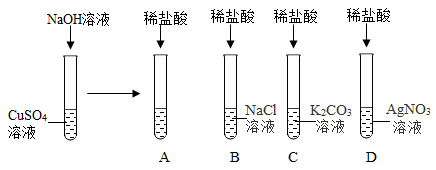
[提出合理猜想]猜想一：溶质为Na2CO3；猜想二：溶质为 NaHCO3；猜想三：溶质为Na2CO3、NaHCO3；故猜想四：溶质为NaOH和Na2CO3；故答案为：NaOH和Na2CO3；

[验证猜想]假如猜想三成立，实验步骤：①CaCO3难溶于水、Ca(HCO3)2能溶于水，故取反应后的溶液样品于试管中，滴加CaCl2溶液，有白色沉淀生成，说明Na2CO3存在；②向步骤①的试管中继续添加所滴加的试剂，直至不再产生沉淀，过滤后得滤液，则滤液中无碳酸根离子；③向步骤②所得的滤液中加入试剂，方法一：加入稀盐酸，有气泡产生；方法二：由于NaHCO3可以与碱溶液反应，生成Na2CO3，加入氢氧化钠溶液和氯化钙溶液，有白色沉淀生成，证明NaHCO3存在；故答案为：①CaCl2；生成白色沉淀；②不再产生沉淀；③方法一：稀盐酸，有气泡产生；方法二：氢氧化钠溶液和氯化钙溶液；

【点睛】

进行离子验证实验，必须排除其他物质的干扰，根据题给信息，先检验碳酸钠是否存在，再验证碳酸氢钠是否存在。

**4．（2019·辽宁中考真题）如图所示，某兴趣小组的同学为了探究酸碱盐之间能否发生反应做了以下几组实验。回答下列问题：**

****

**（1）向硫酸铜溶液中滴入氢氧化钠溶液，观察到的现象为\_\_\_\_\_，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_，继续滴加稀盐酸，通过稀盐酸与\_\_\_\_\_反应的现象证明了酸能与碱发生反应。**

**（2）B试管中无明显现象，不能发生复分解反应，理由是\_\_\_\_\_。**

**（3）观察到C试管中有\_\_\_\_\_生成，于是得出结论：稀盐酸能与碳酸钾发生反应。**

**（4）在D试管中有白色沉淀生成，于是得出结论：稀盐酸能与硝酸银发生反应。反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。**

**（5）同学们对反应后C试管中溶液的溶质成分进行分析，得出以下结论**

**结论一：KCl**

**结论二：KCl、HCl；**

**结论三：\_\_\_\_\_。**

**某同学通过以下两种方法验证结论二是正确的。**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **实验操作** | **实验现象** | **实验结论** |
| **方法一：取C中溶液少许，加入足量的AgNO3溶液** | **产生白色沉淀** | **结论二正确** |
| **方法二：取C中溶液少许，加入适量的\_\_\_\_\_。** | **溶液颜色变红** |

**（6）有些同学对方法一提出质疑，认为方法一不正确，理由是\_\_\_\_\_。当我们对反应后所得溶液的溶质成分进行猜想时，除了考虑生成物外，还要考虑\_\_\_\_\_。**

**【答案】**产生蓝色沉淀 2NaOH+CuSO4═Na2SO4+Cu（OH）2↓ 氢氧化铜 不符合复分解反应发生的条件 气泡 HCl+AgNO3＝AgCl↓+HNO3 KCl、K2CO3 紫色石蕊试液 溶液中的氯化钾也能与硝酸银反应生成了氯化银白色的沉淀 过量

**【解析】**

（1）向硫酸铜溶液中滴入氢氧化钠溶液，硫酸铜与氢氧化钠反应生成了氢氧化铜沉淀和硫酸钠，所以观察到的现象为产生蓝色沉淀，该反应的化学方程式为：2NaOH+CuSO4═Na2SO4+Cu(OH)2↓，继续滴加稀盐酸，通过稀盐酸与氢氧化铜反应的现象证明了酸能与碱发生反应。故填：产生蓝色沉淀；2NaOH+CuSO4═Na2SO4+Cu(OH)2↓；氢氧化铜

（2）B试管中无明显现象，不能发生复分解反应，理由是相互交换成分无气体、沉淀或水生成，不符合复分解反应发生的条件。故填：不符合复分解反应发生的条件

（3）由于碳酸钾能与稀盐酸反应生成了二氧化碳气体，所以观察到C试管中有气泡生成，于是得出结论：稀盐酸能与碳酸钾发生反应。故填：气泡

（4）在D试管中有白色沉淀生成，于是得出结论：稀盐酸能与硝酸银发生反应。反应的化学方程式为：HCl+AgNO3＝AgCl↓+HNO3。故填：HCl+AgNO3＝AgCl↓+HNO3

（5）由题意可知，C试管中发生的反应是碳酸钾与稀盐酸反应生成了氯化钾、二氧化碳和水，在分析反应后溶液中的溶质的成分时，除了考虑生成物外，还要考虑反应物是否过量，所以结论三为：KCl、K2CO3；由结论正确，即溶质为盐酸和碳酸钾，由实验现象为溶液变红，可推出向C溶液中加入的是紫色石蕊试液；故填：KCl、K2CO3

（6）有些同学对方法一提出质疑，认为方法一不正确，理由是溶液中的氯化钾也能与硝酸银反应生成了氯化银白色的沉淀。当我们对反应后所得溶液的溶质成分进行猜想时，除了考虑生成物外，还要考虑反应物是否过量。故填：溶液中的氯化钾也能与硝酸银反应生成了氯化银白色的沉淀；过量

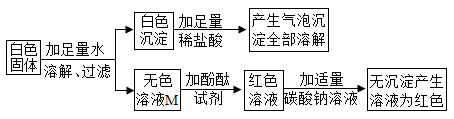
【点睛】

本题主要考查物质的性质，解答时要根据各种物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。

**5．（2019·辽宁中考真题）某白色固体可能由BaCl2、NaOH、Na2CO3、Na2SO4中的一种或几种物质组成，某兴趣小组同学为确定该白色固体的成分，进行了如下实验探究请你参与并回答相关问题。**

**I．初步探究：小明同学设计的实验过程及现象如图所示。**

**（查阅资料）BaCl2溶液显中性。**

****

**（初步结论）**

**（1）原白色固体中一定有的物质是\_\_\_\_\_。**

**（2）M溶液中的溶质一定有\_\_\_\_\_，一定没有BaCl2。**

**（交流讨论）小樱同学认为：无色溶液M变红色，说明溶液M中含有碱性物质，但不能由此推导出原固体物质中是否含有NaOH．若要进一步确定，需对溶液M继续进行探究。为此同学们进行了如下的探究：**

**Ⅱ．继续探究**

**（提出问題）无色溶液M中的碱性物质是什么？**

**（猜想与假设）猜想一：NaOH、Na2CO3；**

**猜想二：NaOH；**

**猜想三：\_\_\_\_\_。**

**（探究与结论）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **实验步骤** | **实验现象** | **实验结论** |
| **A．取少量无色溶液M置于试管中，加入过量的BaCl2溶液，振荡，静置。** | **\_\_\_\_\_** | **猜想一正确** |
| **B．取少量实验A所得上层清液置于试管中，加入\_\_\_\_\_。** | **溶液由无色变成红色** |

**步骤A中加入过量的BaCl2溶液的目的是\_\_\_\_\_。在老师的指导下，同学们通过交流、讨论、实验，圆满完成了这次实验探究活动。**

**【答案】**BaCl2、Na2CO3 氯化钠 Na2CO3 有白色沉淀产生 无色酚酞 检验并除去溶液中的碳酸钠

**【解析】**

碳酸钠和氯化钡反应生成溶于酸的碳酸钡沉淀，硫酸钠和氯化钡反应生成不溶于酸的硫酸钡沉淀，酚酞遇碱变红色，

[初步结论]（1）向白色沉淀中加入足量的稀盐酸产生气泡，沉淀完全溶解，所以白色沉淀为碳酸钡，没有硫酸钡，原白色固体中一定含有氯化钡和碳酸钠，一定不含硫酸钠；

（2）氯化钡和碳酸钠反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，向无色溶液M中加入酚酞溶液变红色，说明溶液显碱性，即无色溶液M中至少含有碳酸钠和氢氧化钠中的一种，向无色溶液中加入适量的碳酸钠溶液，无沉淀生成，说明无色溶液M中一定没有氯化钡，一定含有氯化钠；

[猜想与假设]碳酸钠、氢氧化钠都能使酚酞变红色，所以猜想三是：Na2CO3；

[探究与结论]碳酸钠和氯化钡反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠。酚酞遇碱变红色，

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
| A．取少量无色溶液M置于试管中，加入过量的BaCl2溶液，振荡，静置。 | 有白色沉淀产生 | 猜想一正确 |
| B．取少量实验A所得上层清液置于试管中，加入无色酚酞。 | 溶液由无色变成红色 |

碳酸钠溶液显碱性，所以步骤A中加入过量的BaCl2溶液的目的是：检验并除去溶液中的碳酸钠。

故答案为[初步结论]（1）BaCl2、Na2CO3；

（2）氯化钠；

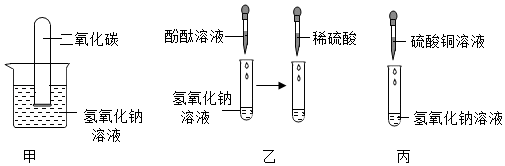
[猜想与假设]Na2CO3；

[探究与结论]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
|  | 有白色沉淀产生 |  |
| 无色酚酞。 |  |

检验并除去溶液中的碳酸钠。

**6．（2019·辽宁中考真题）化学兴趣小组的同学为了探究氢氧化钠的化学性质，做了如图所示实验。**

****

**（查阅资料）a．硫酸钠溶液呈中性；b．氢氧化镁是难溶于水的白色固体。**

**（1）甲实验试管中观察到的现象是\_\_\_\_\_，此实验不足以证明氢氧化钠和二氧化碳发生了化学反应，因此需补充一个对比实验，请简要写出补充的实验：\_\_\_\_\_。**

**（2）乙实验试管中发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_，其中酚酞溶液的作用是\_\_\_\_\_。**

**（3）丙实验观察到试管中有蓝色沉淀生成，上层溶液为无色。证明氢氧化钠和硫酸铜发生了化学反应。**

**（4）实验结束后，小组同学对丙实验试管中无色溶液中溶质的成分展开了探究。**

**（提出问题）试管中无色溶液溶质的成分是什么？**

**（猜想假设）猜想一：硫酸钠和氢氧化钠；**

**猜想二：\_\_\_\_\_。**

**（设计实验）要证明猜想一成立，下列试剂中能达到实验目的是\_\_\_\_\_（填字母序号）。**

**A 石蕊溶液 B 氯化钡溶液 C 氯化镁溶液**

**（拓展延伸）小组同学总结了氢氧化钠的化学性质，又联想到学过的氢氧化钙，发现二者化学性质相似，原因是在它们的溶液中都含有相同的\_\_\_\_\_（用符号表示）**

**【答案】**试管内液面上升 将氢氧化钠溶液换成等体积的水，重复上述实验 2NaOH+H2SO4＝Na2SO4+2H2O 通过溶液颜色的变化证明反应的发生 硫酸钠 AC OH﹣

**【解析】**

（1）二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，导致试管内的压强小于外界大气压，所以甲实验试管中观察到的现象是：试管内液面上升；二氧化碳也溶于水，补充的实验是：将氢氧化钠溶液换成等体积的水，重复上述实验；

（2）氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水，化学方程式为：2NaOH+H2SO4＝Na2SO4+2H2O，酚酞遇碱性溶液变红色，遇酸性、中性溶液不变色，所以酚酞溶液的作用是：通过溶液颜色的变化证明反应的发生；

（4）猜想假设：  
丙实验试管中发生的反应是氢氧化钠和硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠，反应后上层溶液为无色，说明溶液中一定没有硫酸铜，一定含有硫酸钠，可能含有氢氧化钠，所以猜想二是：硫酸钠；

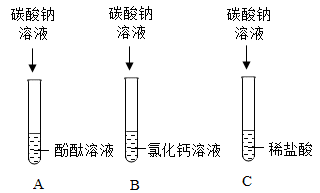
设计实验：

紫色石蕊试液遇碱变蓝色，硫酸根离子和钡离子反应会生成硫酸钡沉淀，氢氧根离子和镁离子会生成氢氧化镁沉淀，故选：AC；

拓展延伸：

碱在水溶液中电离出的阴离子全部是氢氧根离子，所以原因是在它们的溶液中都含有相同的OH﹣。

**7．（2019·辽宁中考真题）学习了碳酸钠的性质后，小莹和小雨各取三支试管做了如下实验。**

****

**（1）试管A中酚酞溶液变为红色，说明碳酸钠溶液显\_\_\_\_\_性。**

**（2）试管B中的实验现象为\_\_\_\_\_。**

**（3）试管C中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。**

**实验结束后，小莹和小雨将各自三支试管中的物质分别倒入①号、②号烧杯中，静置一段时间后观察到如下实验现象，请分析：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **实验现象** | **实验分析** |
| **①号烧杯** | **溶液呈红色，且有白色沉淀** | **溶液中的溶质一定有\_\_\_\_\_（填除指示剂外的全部溶质，下同）** |
| **②号烧杯** | **溶液呈无色，没有白色沉淀** | **溶液中的溶质一定有\_\_\_\_\_，可能有HCl** |

**为了确定②号烧杯中可能含有的溶质是否存在，小雨同学继续进行探究。**

**（实验验证）**

**取②号烧杯中的溶液于试管中，加入锌粒后，观察到\_\_\_\_\_，说明溶质中含有HCl。**

**（讨论交流）**

**下列试剂中可以代替锌粒达到探究目的的是\_\_\_\_\_（填字母序号）。**

**A Fe2 O3 B CO2 C Cu**

**（实验反思）**

**两位同学讨论后一致认为，两烧杯中出现不同现象的原因是反应物的用量不同。**

**【答案】**碱 溶液变浑浊，有白色沉淀生成 Na2CO3+2HCl＝2NaCl+H2O+CO2↑ Na2CO3、NaCl NaCl、CaCl2 有气泡 A

**【解析】**

（1）无色酚酞试液遇到碱性溶液变成红色，试管A中酚酞溶液变为红色，所以说明碳酸钠溶液显碱性；故填：碱；

（2）氯化钙溶液和碳酸钠溶液反应生成白色沉淀碳酸钙，所以现象是：溶液变浑浊，有白色沉淀生成；故填：溶液变浑浊，有白色沉淀生成；

（3）碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，化学方程式为：Na2CO3+2HCl＝2NaCl+H2O+CO2↑；故填：Na2CO3+2HCl＝2NaCl+H2O+CO2↑；

①溶液呈红色，且有白色沉淀，说明溶液呈碱性，溶质中一定含有碳酸钠，一定不含盐酸且氯化钙反应完，故溶液中含有碳酸钠和氯化钠；故填：Na2CO3、NaCl；

②溶液呈无色，没有沉淀，说明溶液呈中性或酸性，说明溶质中一定不含碳酸钠，故溶液中的溶质一定有氯化钠和氯化钙，可能含有HCl；故填：NaCl、CaCl2；

[实验验证]因为盐酸和锌反应生成氢气，所以取②号烧杯中的溶液于试管中，加入锌粒后，观察到有气泡冒出，说明溶质中含有HCl；故填：有气泡产生；

[讨论交流]氧化铁和稀盐酸反应生成黄色溶液，二氧化碳、铜不和稀盐酸反应，下列试剂中可以代替锌粒达到探究目的的是氧化铁。故填：A。

【点睛】

**8．（2019·辽宁中考真题）化学课堂上，同学们在老师的指导下进行了分组实验。**

**（查阅资料）氯化钙溶液、氯化钠溶液都呈中性。**

**（1）第I组实验：探究酸和碱的反应。向试管中加入少量的氢氧化钙溶液，并滴入几滴无色酚酞溶液，充分振荡后，再逐滴滴入稀盐酸，并用玻璃棒不断搅拌，观察到溶液由红色变为无色，测得溶液的pH＜7．该过程中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_，反应后溶液中的溶质为\_\_\_\_\_\_\_\_。**

**（2）第Ⅱ组实验：为了探究一瓶忘记盖瓶塞的氢氧化钠溶液中溶质的成分，同学们进行了如下实验。**

**（提出猜想）**

**猜想1；溶质是氢氧化钠；**

**猜想2：溶质是\_\_\_\_\_\_\_\_；**

**猜想3：溶质是碳酸钠。**

**（设计实验）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **实验步骤** | **实验现象** | **实验结论** |
| **取少量样品于试管中，向其中加入适量的氯化钡溶液，充分反应后，过滤，向滤液中滴加几滴无色酚酞溶液** | **\_\_\_\_\_\_\_\_** | **猜想3成立**  **发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_。** |

**（交流讨论）**

**老师问：“若向少量样品中，加入足量的稀盐酸，如果有气泡产生，猜想3一定成立吗？”同学们交流讨论后，一致认为猜想3不一定成立，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_。**

**（3）实验结束后，同学们将两组实验后的废液倒入同一个废液缸中进行集中处理。若使废液中只含有一种溶质氯化钠（酚酞除外）则需向废液中加入\_\_\_\_\_\_\_\_。**

**【答案】** CaCl2、HCl 碳酸钠、氢氧化钠 有白色沉淀沉淀，溶液不变色  当溶质是碳酸钠和氢氧化钠时，加入足量的盐酸也会产生气泡 适量的碳酸钠溶液

**【解析】**

（1）氢氧化钙和盐酸反应生成氯化钙和水，化学方程式为：，测得溶液的pH＜7，所以反应后溶液中的溶质为：CaCl2、HCl；故填：；CaCl2、HCl；

（2）氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水，氢氧化钠可能部分变质，可能全部变质，所以猜想2：溶质是碳酸钠、氢氧化钠；故填：碳酸钠、氢氧化钠；

[设计实验]氯化钡和碳酸钠反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，以及酚酞遇碱变红色，所以

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
| 取少量样品于试管中，向其中加入适量的氯化钡溶液，充分反应后，过滤，向滤液中滴加几滴无色酚酞溶液 | 有白色沉淀沉淀，溶液不变色 | 猜想3成立  发生反应的化学方程式为： |

故填：有白色沉淀沉淀，溶液不变色；；

[交流讨论]碳酸钠和盐酸反应会生成二氧化碳气体，所以同学们交流讨论后，一致认为猜想3不一定成立，原因是：当溶质是碳酸钠和氢氧化钠时，加入足量的盐酸也会产生气泡；故填：当溶质是碳酸钠和氢氧化钠时，加入足量的盐酸也会产生气泡；

（3）第I组所得溶液的溶质是氯化钙和稀盐酸，第II组实验中，碳酸钠和适量的氯化钡反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，所得溶液中的溶质是氯化钠，所以实验结束后，同学们将两组实验后的废液倒入同一个废液缸中进行集中处理。若使废液中只含有一种溶质氯化钠（酚酞除外）则需向废液中加入适量的碳酸钠溶液。故填：适量的碳酸钠溶液。

**9．（2019·辽宁中考真题）化学实验小组的同学在实验室里发现桌上有瓶敞口放置已久的NaOH溶液，他们对溶质的成分产生了探究的欲望。**

**（查阅资料）Ca2+和OH﹣在水溶液中不能大量共存**

**（提出问题）这瓶NaOH溶液一定变质了，其变质程度如何呢？**

**（提出猜想）猜想一：NaOH溶液部分变质 猜想二：NaOH溶液完全变质**

**（实验探究）**

**（1）氢氧化钠溶液变质的原因为\_\_\_\_\_（用化学方程式表示）。**

**（2）小华设计了如下实验进行探究，请根据表中内容填写：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **实验步骤** | | **现象** | **结论** |
| **步骤一** | **取少量NaOH溶液样品于试管中，向其中滴加过量的CaCl2溶液** | **产生白色沉淀** | **猜想\_\_\_\_\_成立** |
| **步骤二** | **过滤，向滤液中滴加酚酞溶液。** | **酚酞溶液变红** |

**如果步骤一中白色沉淀由两种物质组成，则两种物质是\_\_\_\_\_（填化学式）；步骤二中根据酚酞溶液变红这一现象证明样品中含有\_\_\_\_\_（填字母）。**

**A CaCl2  B Na2CO3  C NaOH D Na2CO3和NaOH**

**（实验反思）**

**（1）下列物质①BaCl2溶液、②Ca（NO3）2溶液，③Ca（OH）2溶液、④Ba（OH）2溶液，不能替代步骤一中CaCl2溶液的是\_\_\_\_\_（填序号）。**

**（2）步骤二中用另外一种试剂代替酚酞溶液也能得出同样的结论，发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。**

**【答案】**2NaOH+CO2＝Na2CO3+H2O 一 Ca（OH）2和CaCO3 C ③④ 2NaOH+CuSO4＝Cu（OH）2↓+Na2SO4（或NaOH+NH4Cl＝NaCl+H2O+NH3↑）

**【解析】**

实验探究：

（1）氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水，化学方程式为：2NaOH+CO2＝Na2CO3+H2O；

（2）步骤一：取少量NaOH溶液样品于试管中，向其中滴加过量的CaCl2溶液，产生白色沉淀，说明溶液中有碳酸钠；

步骤 二：过滤，向滤液中滴加酚酞溶液，酚酞溶液变红，与金额溶液中有氢氧化钠，故猜想一成立；

根据“Ca2+和OH﹣在水溶液中不能大量共存”可知，氢氧化钙量多了也会形成沉淀，如果步骤一中白色沉淀由两种物质组成，则两种物质是：Ca（OH）2和CaCO3；步骤二中根据酚酞溶液变红这一现象证明样品中含有NaOH，故选C；

实验反思：

（1）氯化钡、硝酸钙都可以把溶液中的碳酸钠变成碳酸盐沉淀且不引入新的碱性物质，因此可代替氯化钙进行实验；氢氧化钙、氢氧化钡虽然与碳酸钠也能形成碳酸盐沉淀，但由于反应生成了氢氧化钠，使得接下来滴加酚酞检验氢氧化钠的实验无法得出正确结论，因此不可代替氯化钙进行实验；故选③④；

（2）利用溶液中的氢氧化钠能与硫酸铜溶液形成蓝色氢氧化铜沉淀或与铵盐如氯化铵等产生有氨臭味的氨气等物质代替酚酞，也可以检验出氢氧化钠的存在，化学方程式为：2NaOH+CuSO4＝Cu（OH）2↓+Na2SO4（或NaOH+NH4Cl＝NaCl+H2O+NH3↑）。

**10．（2019·辽宁中考真题）某校化学兴趣小组同学向盛有一定量生石灰的烧杯中加入碳酸钠溶液，充分反应后却至室温，过滤、洗涤、干燥，得到固体A和溶液B，并对固体A和溶液B的成分展开了探究。**

**上述实验中发生的化学反应有：**

**①CaO+H2O＝Ca（OH）2**

**②\_\_\_\_\_ （写化学方程式）。**

**探究活动1：固体A的成分是什么？**

**[猜想假设]小雨猜想是CaCO3；小亮猜想是CaCO3和Ca（OH）2**

**小亮猜想含有Ca（OH）2的理由是\_\_\_\_\_。**

**[实验验证]**

**(1)．小雨取少量固体A于试管中，加入足量的稀盐酸，有气泡产生。证明自己的猜想正确。**

**(2)．小亮取少量固体A于试管中，加入足量水振荡，静置，向上层清液中滴加无色酚酞溶液，观察到\_\_\_\_\_，证明自己的猜想正确。**

**[反思评价]同学们经过讨论后认为小雨的实验不足以确定固体A的成分，理出是\_\_\_\_\_。结合两位同学的实验，证明了小亮的猜想是正确的，由此确定了固体A的成分。**

**探究活动Ⅱ：溶液B中溶质的成分是什么？**

**[猜想假设]猜想一：NaOH**

**猜想二：NaOH Na2CO3**

**猜想三：NaOH Ca（OH）2**

**[讨论交流]结合对固体A成分的探究，同学们认为猜想三是正确的，理由是\_\_\_\_\_。**

**[实验验证]取少量溶液B于试管中，滴加\_\_\_\_\_溶液，产生白色沉淀，证明猜想三正确。**

**【答案】**Na2CO3+Ca（OH）2═CaCO3↓+2NaOH 氢氧化钙微溶于水 溶液变红色 固体中含有碳酸钙和氢氧化钙时，加入足量稀盐酸也产生气泡 固体中含有氢氧化钙，则溶液B中含有反应生成的氢氧化钠和溶解的氢氧化钙 碳酸钠

**【解析】**

上述实验中发生的化学反应有：氧化钙与水反应生成氢氧化钙，氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙和氢氧化钠；

①CaO+H2O＝Ca（OH）2

②Na2CO3+Ca（OH）2═CaCO3↓+2NaOH

[猜想假设]

小雨猜想是CaCO3；小亮猜想是CaCO3和Ca（OH）2

小亮猜想含有Ca（OH）2的理由是氢氧化钙微溶于水，固体中可能含有没有溶解的氢氧化钙；

[实验验证]

2、氢氧化钙的水溶液呈碱性。小亮取少量固体A于试管中，加入足量水振荡，静置，向上层清液中滴加无色酚酞溶液，观察到溶液变红色，说明溶液中含有氢氧化钙，证明自己的猜想正确；

[反思评价]

同学们经过讨论后认为小雨的实验不足以确定固体A的成分，理出是固体中含有碳酸钙和氢氧化钙时，加入足量稀盐酸也产生气泡；

[讨论交流]

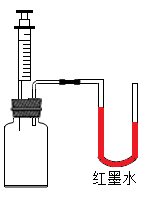
猜想三是正确的，理由是固体中含有氢氧化钙，则溶液B中含有反应生成的氢氧化钠和溶解的氢氧化钙。

[实验验证]

氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙和氢氧化钠。取少量溶液B于试管中，滴加碳酸钠溶液，产生白色沉淀，说明溶液中含有氢氧化钙，证明猜想三正确。

**11．（2019·辽宁中考真题）某化学活动小组同学发现，不同物质在发生变化时，即使实验现象相同，其变化的实质也可能存在着本质的区别。**

**同学们利用如图所示的装置进行了以下两个实验。**

****

**实验Ⅰ：在集气瓶底部放入一定量的硝酸铵固体，再将注射器中的水注入瓶中，振荡。**

**实验Ⅱ：向充满二氧化碳的集气瓶中注入一定量的氢氧化钠溶液，振荡。**

**（现象分析）上述两个实验过程中，U形管中液面均出现\_\_\_\_\_（填“左高右低”**

**或“左低右高”）现象，其中实验Ⅰ没有发生化学变化，实验Ⅱ发生了化学变化，其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。**

**（归纳总结）相同的实验现象既可以由物理变化引起，也可以由化学变化引起。**

**（拓展延伸）在探究白色固体的组成时，也需考虑相同现象是否存在着本质区别。**

**有一包白色固体，可能含有氧化钙、氢氧化钙、碳酸钙中的一种或几种。为了探究白色固体的成分，同学们做了以下实验。**

**步骤1：甲同学取一定量的白色固体于试管中，加入一定量的水后振荡，触摸试管外壁，没有感觉到放热现象，说明白色固体中没有\_\_\_\_\_。**

**试管底部有白色不溶物，甲同学认为白色固体中一定含有碳酸钙，乙同学认为上述现象不足以证明碳酸钙的存在，其理由是\_\_\_\_\_。**

**步骤2：为进一步得出准确的结论，他们进行了下面所示实验。**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **实验操作** | **实验现象** | **实验现象** |
| **（1）将步骤1试管中物质过滤，向滤液中滴加\_\_\_\_\_。** | **溶液由无色变成红色** | **白色固体中含有\_\_\_\_\_** |
| **（2）向滤出的固体中加入足量的\_\_\_\_\_。** | **有气泡产生** |

**【答案】**左高右低 2NaOH+CO2＝Na2CO3+H2O 氧化钙 氢氧化钙微溶于水，剩余固体可能有未完全溶解的氢氧化钙 无色酚酞溶液 稀盐酸 氢氧化钙和碳酸钙

**【解析】**

现象分析：

实验Ⅰ：在集气瓶底部放入一定量的硝酸铵固体，再将注射器中的水注入瓶中，振荡，硝酸铵溶于水吸热，压强减小，U形管中液面出现左高右低；

实验Ⅱ：向充满二氧化碳的集气瓶中注入一定量的氢氧化钠溶液，振荡，氢氧化钠和二氧化碳反应，气体减少，压强减小，U形管中液面出现左高右低；

上述两个实验过程中，U形管中液面均出现：左高右低现象，其中实验Ⅰ没有发生化学变化，实验Ⅱ发生了化学变化，二氧化碳会和氢氧化钠溶液反应生成碳酸钠和水，其反应方程式为：2NaOH+CO2＝Na2CO3+H2O；

拓展延伸：在探究白色固体的组成时，也需考虑相同现象是否存在着本质区别。

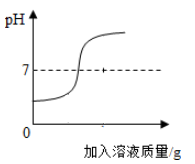
步骤1：甲同学取一定量的白色固体于试管中，加入一定量的水后振荡，触摸试管外壁，没有感觉到放热现象。如果有氧化钙溶于水生成氢氧化钙会放出大量的热，该实验中没有感觉到放热现象，说明白色固体中没有：氧化钙。

试管底部有白色不溶物，甲同学认为白色固体中一定含有碳酸钙，乙同学认为上述现象不足以证明碳酸钙的存在，其理由是：氢氧化钙微溶于水，剩余固体可能有未完全溶解的氢氧化钙；

步骤2：（1）因为碱性物质可以使无色酚酞变红，而此物质中如果含有氢氧化钙，氢氧化钙微溶于水，溶液呈碱性，滴入酚酞溶液就会变红，所以滴入的溶液是无色酚酞溶液，向试管中的滤液加入无色酚酞溶液，溶液由无色变为红色，说明含氢氧化钙；（2）碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，向滤渣中加入稀盐酸，有气泡冒出，说明含有碳酸钙。因此白色固体中含有：氢氧化钙和碳酸钙，

【点睛】

**12．（2019·邵阳）（1）用稀盐酸和氢氧化钠溶液进行中和反应实验时，反应过程溶液pH变化曲线如图所示：**

****

**①该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_；**

**②该实验操作是将\_\_\_\_\_（写溶质的化学式）溶液逐滴加入到另一种溶液中。**

**（2）若用稀硫酸代替（1）中的稀盐酸，将稀硫酸逐滴加入至盛有氢氧化钠溶液的烧杯中，当滴加到一定量并充分反应时，请对烧杯中溶质成分进行探究。**

**（提出问题）此时烧杯中的溶液成分是什么？**

**（猜想与假设）I：Na2SO4 II:\_\_\_\_\_ III：Na2SO4和NaOH**

**（实验与探究）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **实验步骤** | **实验现象** | **实验结论** |
| **取少量上述烧杯中的溶液于试管中，滴加\_\_\_\_\_溶液** | **\_\_\_\_\_** | **猜想III正确** |

**【答案】**NaOH+HCl=NaCl+H2O NaOH Na2SO4和H2SO4 紫色石蕊 溶液从紫色变成蓝色

**【解析】**

稀盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水，稀硫酸和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水。

（1）①稀盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水，反应的化学方程式 NaOH+HCl=NaCl+H2O。

②稀盐酸是溶液，氢氧化钠是溶质，故实验操作是将氢氧化钠(化学式为NaOH)溶液逐滴加入到另一种溶液中。

[猜想与假设]

稀硫酸和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水。

I：Na2SO4 II: Na2SO4和H2SO4 III：Na2SO4和NaOH

[实验与探究]

氢氧化钠显碱性，能使无色酚酞溶液变红色，使紫色石蕊溶液变蓝色。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
| 取少量上述烧杯中的溶液于试管中，滴加紫色石蕊溶液 | 溶液从紫色变成蓝色 | 猜想III正确 |

【点睛】

碱能使无色酚酞溶液变红色，使紫色石蕊溶液变蓝色，酸不能使无色酚酞溶液变色，紫色石蕊溶液变红色。