专项(四)　**探究氢氧化钠与二氧化碳的反应**



id:2147490137;FounderCES

id:2147504402;FounderCES

1.问题的提出:二氧化碳通入氢氧化钠溶液,发生反应的化学方程式为　　　　　　　　　　　　　　　,该实验的现象是　　　　　　　。

2.证明CO2与氢氧化钠溶液发生反应的思路

(1)证明有新物质碳酸钠生成

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验方案 | 实验现象 | 实验结论 |
| ①取少量反应后的溶液于试管中,加入足量　　　　,振荡 |  | 二氧化碳和氢氧化钠溶液发生了化学反应 |
| ②取少量反应后的溶液于试管中,加入少量　　　　,振荡 |  |
| ③取少量反应后的溶液于试管中,加入少量　　　　,振荡 |  |

(2)证明反应物消失

①证明氢氧化钠消失

氢氧化钠溶液显　　　　性,加入酚酞溶液后,溶液变成　　　　色,碳酸钠溶液也显　　　　性,加入酚酞溶液后,溶液也变成　　　　　色,因此　　　　(填“能”或“不能”)使用酚酞溶液来检验氢氧化钠是否消失。

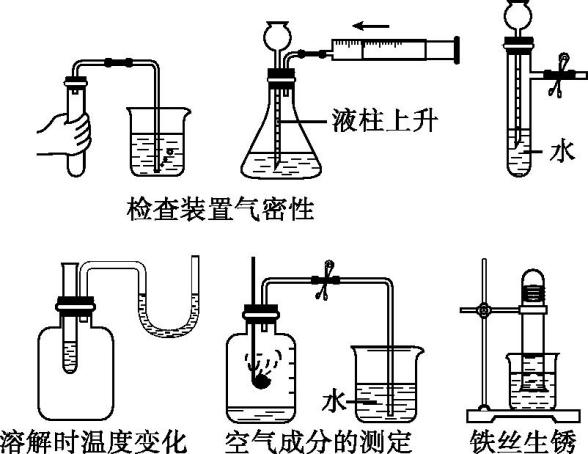
②证明CO2的减少,有压强差产生

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验装置图 |  |  |  |
| 实验现象 |  |  |  |
| 实验装置图 |  | |  |
| 实验现象 |  | |  |

3.思考:以上方法,还有不完善的地方,请写出完善的方法:　　　　　　　　　　　　　　　　。

4.启示:保存氢氧化钠溶液时应该　　　　保存。

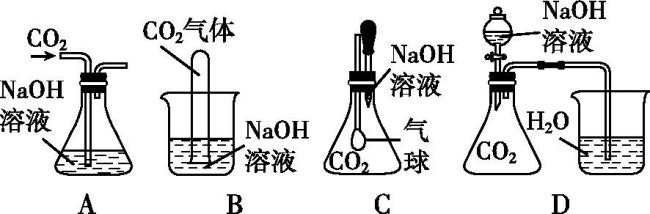
5.拓展:压强在化学中的应用非常广泛,无论物质发生物理变化,还是发生化学变化,在一个密闭的体系中,如果有温度的改变,或者有气体体积的变化,都会引起压强的改变,根据压强差产生明显的实验现象,达到实验目的。



图G4-1

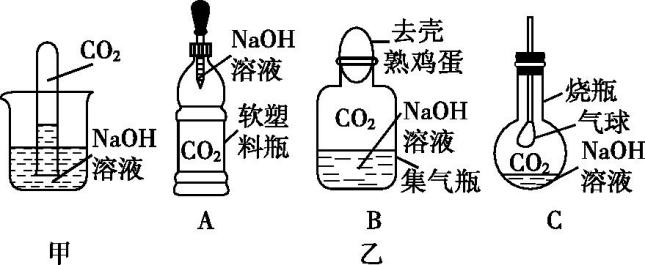
id:2147504432;FounderCES

1.下列验证“CO2与NaOH溶液反应”的装置中,不能观察到明显现象的是(装置气密性均良好) (　　)



图G4-2

2.化学反应往往伴随着一些现象发生,但二氧化碳与氢氧化钠的反应没有明显现象,为了通过一些现象说明CO2和NaOH发生了反应,某班同学分两组做了如下探究实验:



图G4-3

(1)第一组同学把一支收集有二氧化碳的试管倒立在装有饱和氢氧化钠溶液的烧杯中(如图G4-3甲所示),看到试管内液面上升。这种现象是因为试管内外产生　　　　。

A.温度差 B.重力差 C.压强差 D.浮力差

(2)第二组同学从中得到启发,设计了如图乙所示实验装置进行探究。

A现象为　　　　　　;B现象为　　　　　　;C现象为　　　　　　。

(3)同学们通过分析讨论,认为第一组的实验中产生液面上升的原因可能有两种:一种是二氧化碳与氢氧化钠溶液反应,消耗了二氧化碳;另一种是　　　　　　　　　　　　　　　　。

(4)为了进一步证实二氧化碳与氢氧化钠溶液已经发生了反应,他们又设计了如下方案:取上述实验后的溶液,第一组同学滴加　　　　,现象为　　　　　　　　　;第二组同学滴加　　　　,现象为　　　　。他们虽然看到的现象不同,但都能证明CO2与NaOH溶液发生了反应。

3.氢氧化钠露置在空气中会与二氧化碳反应而变质。

提出问题二氧化碳与氢氧化钠溶液反应没有明显现象,从哪些视角可以证明CO2与NaOH溶液发生了反应?

作出猜想猜想一:从生成物的视角;猜想二:从　　　　的视角;猜想三:从能量变化的视角……

实验探究1第一组同学分别取反应后的溶液少许于试管中,按如下四种方案进行实验:

A.滴加酚酞溶液,若变红则说明没发生反应

B.滴加BaCl2溶液,若有白色沉淀生成,则说明发生了反应

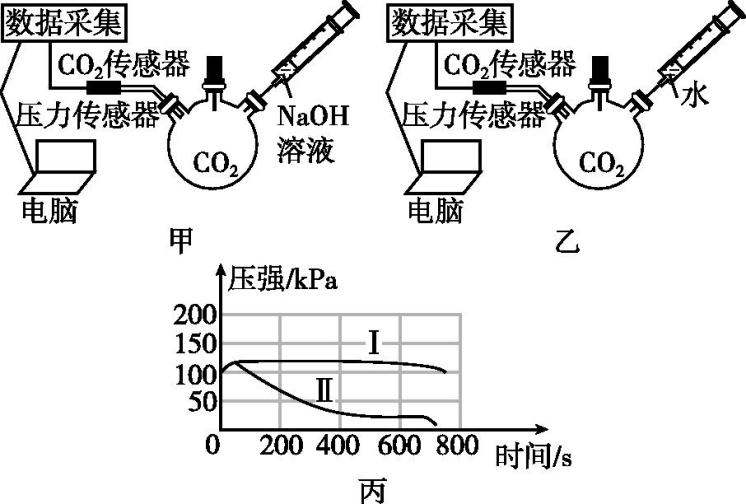
C.滴加澄清石灰水,若有白色沉淀生成,则说明发生了反应

D.滴加足量的稀盐酸,若产生能使澄清石灰水变浑浊的气体,则说明发生了反应

①该小组同学通过讨论,一致认为方案　　　　是不正确的,原因是　 　　　　　　　　　　　　　　　。

②若方案B正确,请写出此方案涉及的化学反应方程式:　 。

实验探究2第二组同学利用压强传感器和CO2传感器设计了如图G4-4甲、乙两个实验装置,并进行实验,得到了压强随时间变化的曲线(如图丙)。

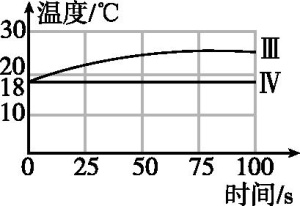


图G4-4

①设计图乙实验的目的是　 。

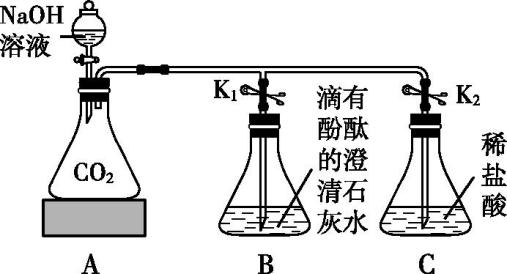
②图丙中曲线　　　　(填“Ⅰ”或“Ⅱ”)表示CO2和NaOH溶液的反应。

实验探究3化学反应常常伴随着能量的变化,第三组同学利用温度传感器获得了实验过程中温度随时间变化的曲线(如图G4-5)。曲线Ⅲ为CO2与NaOH溶液的反应,曲线Ⅳ为CO2与水的反应。由此证明CO2与NaOH反应是　　　　(填“吸热”或“放热”)反应。



图G4-5

4.[2019·十堰]化学兴趣小组的同学按图G4-6所示装置(K1、K2开始处于关闭状态)及步骤探究碱的化学性质。



图G4-6

实验步骤实验Ⅰ:沿分液漏斗将一定量NaOH溶液注入A中,关闭漏斗活塞。

实验Ⅱ:打开K1,观察到B中部分溶液倒吸入A中,待停止倒吸。

实验Ⅲ:打开K2,观察到C中溶液分别倒吸入A、B中,轻轻振荡,直到液面稳定。

思考与交流

(1)B中滴有酚酞的Ca(OH)2溶液呈红色,说明Ca(OH)2溶液的pH　 　(填“>”“<”或“=”)7。

(2)实验Ⅱ中在A装置的锥形瓶内观察到的现象是　　　　　　　　　　　;根据实验Ⅰ和Ⅱ　　　　(填“能”或“不能”)证明CO2和NaOH溶液发生了反应。

(3)实验Ⅲ,B中反应的化学方程式是　　　　　　　　　　　　　　。

(4)实验Ⅲ,C中溶液倒吸入A装置的锥形瓶内,充分反应后溶液呈无色。经分析,瓶中混合物一定含有水、氯化钠和酚酞,可能含有碳酸钙。为进一步确定溶液中还可能含有哪些溶质,提出以下猜想(已知:氯化钙溶液显中性):

猜想一:CaCl2;

猜想二:　　　　。

①请完成猜想二。

②请你帮助设计实验方案,验证猜想二正确(写出实验操作过程及实验现象):

　　　　　　　　　　　　　　　。

**【参考答案】**

考点突破

1.CO2+2NaOHNa2CO3+H2O　无明显现象

2.(1)①稀盐酸　有气泡冒出　②氢氧化钙溶液　有白色沉淀产生　③氯化钙溶液　有白色沉淀产生

(2)①碱　红　碱　红　不能　②试管内液面上升　水槽中的水倒流入烧瓶　气球胀大　软塑料瓶变瘪　U形管内液面左高右低

3.将氢氧化钠溶液换成等体积的水做对比实验,观察现象

4.密封

典题训练

1.A　[解析]二氧化碳和氢氧化钠反应无明显现象,要借助反应中气压的变化或者反应中生成物的性质来验证二者发生了化学反应。将二氧化碳通入氢氧化钠溶液中无明显现象,故A符合题意。

2.(1)C

(2)软塑料瓶变瘪　熟鸡蛋被吸入瓶中　气球膨胀变大

(3)二氧化碳溶于水或与水反应

(4)足量的稀盐酸　有气泡产生　CaCl2溶液　有白色沉淀生成

[解析](1)氢氧化钠溶液吸收了二氧化碳气体,使试管内的压强小于大气压强,所以试管内液面上升。(2)在A中氢氧化钠溶液吸收了二氧化碳,使软塑料瓶内的压强变小,所以软塑料瓶变瘪了。在B中氢氧化钠溶液吸收了二氧化碳,使集气瓶内的压强变小,所以去壳熟鸡蛋被吸进集气瓶。在C中氢氧化钠溶液吸收了二氧化碳后,使烧瓶内的压强减小,所以烧瓶内的气球膨胀。(3)二氧化碳不但能跟氢氧化钠反应,而且也能溶于水并与水反应。(4)二氧化碳与氢氧化钠反应生成了碳酸钠,可用盐酸来检验是否有碳酸钠生成,也可用氯化钙来检验是否有碳酸钠生成。

3.作出猜想 反应物

实验探究1 ①A　NaOH溶液与CO2反应生成Na2CO3,其溶液也显碱性,也能使酚酞溶液变红　②BaCl2+Na2CO3BaCO3↓+2NaCl

实验探究2 ①作对照,排除水对实验的干扰

②Ⅱ

实验探究3 放热

[解析]作出猜想研究物质的反应可以从反应物、生成物和反应的能量变化进行分析。

实验探究1①二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠,其溶液也显碱性,也能使酚酞变红。

②方案B中加入氯化钡,碳酸钠和氯化钡反应会生成碳酸钡白色沉淀和氯化钠,如果出现白色沉淀就能证明氢氧化钠变质。反应的化学方程式为BaCl2+Na2CO3BaCO3↓+2NaCl。

实验探究2①对比两个实验只有注射器中的物质不一样,因此设计图乙实验的目的是对比作用,排除水对实验的干扰。

实验探究3随着反应的进行,装置中的温度逐渐升高,因此反应为放热反应。

4.(1)>

(2)有白色沉淀生成　不能

(3)2HCl+Ca(OH)22H2O+CaCl2

(4)氯化钙和氯化氢　取少量反应后的溶液,加入适量的锌(或铁或碳酸盐等),观察是否有气泡产生,若有气泡产生,说明猜想二正确(合理即可)

[解析](1)酚酞遇碱性溶液变红,说明Ca(OH)2溶液的pH>7。(2)实验Ⅰ中氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水,吸收了二氧化碳,使锥形瓶内的气压变小,滴有酚酞的澄清石灰水会倒吸入装置A中,氢氧化钙和碳酸钠反应,生成碳酸钙白色沉淀和氢氧化钠,现象是有白色沉淀生成。根据实验Ⅰ和Ⅱ不能证明CO2和NaOH溶液发生了反应,如果氢氧化钠和二氧化碳不反应,澄清石灰水和二氧化碳反应会生成碳酸钙白色沉淀;如果二者反应,澄清石灰水和碳酸钠反应也生成碳酸钙白色沉淀,所以无法证明氢氧化钠和二氧化碳发生了反应。(3)实验Ⅲ,稀盐酸和氢氧化钙反应生成氯化钙和水,化学方程式为2HCl+Ca(OH)22H2O+CaCl2。(4)实验Ⅲ,C中溶液倒吸入A装置的锥形瓶内,充分反应后溶液呈无色,可推出反应后溶液呈酸性或中性。①如果溶液呈中性,说明恰好完全反应,即溶质中还可能含有CaCl2;如果溶液呈酸性,则稀盐酸过量,即溶质中还可能含有氯化钙和氯化氢。②实验方案是取少量反应后的溶液,加入适量的锌(或铁或碳酸盐等),观察是否有气泡产生,若有气泡产生,说明猜想二正确。