

中考化学热点——碳酸钠与碳酸氢钠*

江苏省如皋丁堰初级中学 226520 张晓丽

碳酸钠与碳酸氢钠溶液都呈碱性、都能与酸反应产生二氧化碳,碳酸氢钠受热易分解而碳酸钠不能。中考命题主要以这两种物质在性质上的相似与差异为背景,通过信息题等方式来进行探究。

例 1 (2017·雅安)馒头、面包等发面食品的一个特点是面团中有许多小孔,他们使发面食品松软可口。小明学习相关化学知识后,将家里制作馒头用的白色粉末带到实验室与兴趣小组的同学一起进行探究。

【初步探究】取少量白色粉末于试管中,加适量水,测得溶液的 $\text{pH} > 7$,说明溶液呈____性。

【提出问题】白色粉末成分是什么?

【查阅资料】(1)碳酸钠、碳酸氢钠都可用于制作发面食品。

(2)碳酸氢钠不稳定,受热易分解生成二氧化碳和水等;碳酸钠很稳定。

【猜想与假设】猜想 I:碳酸钠

猜想 II:碳酸氢钠

【实验探究】甲乙兴趣小组设计不同实验方案进行探究。

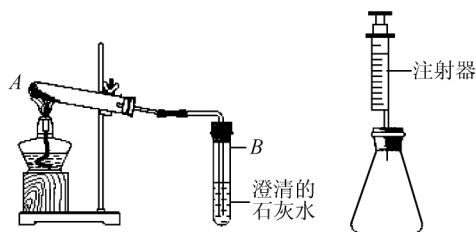


图 1

甲组方案:如图 1,取适量白色粉末于试管中,将导管伸入澄清石灰水,加热,澄清石灰水变浑浊,猜想 II 正确。写出装置 B 中反应的化学方程式_____。

乙组方案:用如图 2 所示装置作为反应容器,准确测量生成气体的体积以判断白色粉末的成分。分别向盛有碳酸钠、碳酸氢钠和白色粉末的锥形瓶中,注入等体积、等浓度的足量的稀盐酸,记录见表 1:

表 1

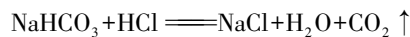
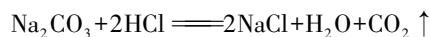
实验编号	锥形瓶内物质		最终得到 CO_2 体积/mL
	名称	质量/g	
①	碳酸钠	a	V_1
②	碳酸氢钠	a	V_2
③	白色粉末	m	V_3

实验①反应的化学方程式为____;表中 $m =$ _____ g;根据表 1 中数据分析,猜想 II 正确,判断的依据是_____。

【反思应用】(1)甲组方案中,无法判断白色粉末是否为碳酸钠和碳酸氢钠的混合物;乙组方案可以判断,如果是两者的混合物,应该满足的条件是_____。

(2)家中制作馒头、面包时,将面粉发酵(产生有机酸),再加入适量的碳酸氢钠,可以使馒头、面包松软,原因是_____。

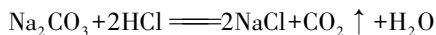
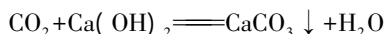
解析 【初步探究】取少量白色粉末于试管中,加适量水,测得溶液的 $\text{pH} > 7$,说明溶液呈碱性。【实验探究】装置 B 中,二氧化碳和氢氧化钙反应生成碳酸钙和水;实验①中,碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳;为了进行对比,表中 $m = a$ g;根据表 1 中数据分析,如果猜想 II 正确,则 $V_3 = V_2$ 。【反思应用】(1)碳酸钠、碳酸氢钠分别与稀盐酸反应的化学方程式及其质量关系为:



由以上质量关系可知,相同质量的碳酸钠和碳酸氢钠与足量稀盐酸反应时,碳酸氢钠生成的二氧化碳多,如果是两者的混合物,应该满足的条件是 $V_1 < V_3 < V_2$; (2)家中制作馒头、面包时,将面粉发酵(产生有机酸),再加入适量的碳酸氢钠,可以使馒头、面包松软,其原因是碳酸氢钠与有机酸反应生成二氧化碳气体,气体在面团中形成许多小气室,使馒头、面包疏松多孔。

答案 【初步探究】碱

【实验探究】



$$a \quad V_3 = V_2$$

【反思应用】(1) $V_1 < V_3 < V_2$ (2) 碳酸氢钠与有机酸反应生成二氧化碳气体, 气体在面团中形成许多小气室, 使馒头、面包疏松多孔

例 2 (2017·江西) 兴趣小组获得两包制作“跳跳糖”的添加剂, 一包是柠檬酸晶体, 另一包是标注为钠盐的白色粉末。将少量柠檬酸和这种白色粉末溶于水, 混合后产生了使澄清石灰水变浑浊的气体。于是对白色粉末的化学成分进行了以下探究:

【提出猜想】猜想 1. 碳酸钠; 猜想 2. 碳酸氢钠; 猜想 3. 碳酸钠和碳酸氢钠

【查阅资料】①碳酸钠溶液、碳酸氢钠溶液均呈碱性;

②碳酸氢钠受热分解生成碳酸钠、水和二氧化碳; 碳酸钠受热不分解。

【实验探究】小月、小妮分别对有关猜想设计方案并进行实验:

	实验操作	实验现象	实验结论
小月	将白色粉末溶于水后用 pH 试纸测定其酸碱度	pH ____ 7 (填“>”、“<”或“=”)	溶液呈碱性, 猜想 1 成立
小妮	用图 3 所示的装置进行实验	试管 A 中有水珠产生, 试管 B 中液体变浑浊	猜想 2 成立, 试管 B 中反应的化学方程式为 ____。

【交流反思】大家一致认为小月和小妮的结论不准确:

(1) 小月实验结论不准确的原因是 ____;

(2) 小妮的实验方案不能排除白色粉末是否含有 ____。

【继续探究】小戚称取 m g 白色粉末与足量稀盐酸反应, 充分反应后生成二氧化碳的质量为 n g, 通过计算并分析实验数据, 确定猜想 3 正确,

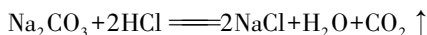
则 n 的取值范围为 ____ (用含 m 的代数式表示)。

【结论分析】探究后他们核查到添加剂的成分是柠檬酸和碳酸氢钠, 分析后认为白色粉末中的碳酸钠是由碳酸氢钠分解产生的。

【拓展应用】下列物质常温下放置一段时间也会分解的是 ____ (填序号)。

- A. 浓硫酸 B. 氢氧化钠
C. 碳酸氢铵 D. 氯化钠

解析 【实验探究】小月: 由于碳酸钠溶液呈碱性, 所以溶液的 $\text{pH} > 7$; 小妮: 由实验的现象可知, 碳酸氢钠受热分解生成了二氧化碳, 二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊。【交流反思】(1) 由于碳酸钠溶液、碳酸氢钠溶液均呈碱性, 溶液的 $\text{pH} > 7$, 所以小月实验结论不准确; (2) 由于碳酸钠和碳酸氢钠的混合物受热也会产生水和二氧化碳, 所以小妮的实验方案不能排除白色粉末中是否含有碳酸钠。【继续探究】若碳酸钠的质量为 m , 设与盐酸反应生成的二氧化碳的质量为 x 则有:

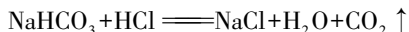


$$106 \qquad \qquad \qquad 44$$

$$m \qquad \qquad \qquad x$$

$$106/44 = m/x \quad \text{解得 } x = 44m/106 = 22m/53$$

若碳酸氢钠的质量为 m , 设与盐酸反应生成的二氧化碳的质量为 y 则有:



$$84 \qquad \qquad \qquad 44$$

$$m \qquad \qquad \qquad y$$

$$84/44 = m/y \quad \text{解得 } y = 44m/84 = 11m/21$$

若猜想 3 正确, 即白色粉末是碳酸钠和碳酸氢钠的混合物, 则 n 的取值范围为: $22m/53 < n < 11m/21$ 。【拓展应用】浓硫酸、氢氧化钠、氯化钠在常温下放置一段时间不会发生变化, 碳酸氢铵不稳定, 常温下放置一段时间就会发生分解。

答案 【实验探究】>



【交流反思】(1) 碳酸氢钠溶液也显碱性
(2) 碳酸钠

【继续探究】 $22m/53 < n < 11m/21$ (或 $22m/53 \sim 11m/21$)

【拓展应用】C

(收稿日期: 2017-10-28)

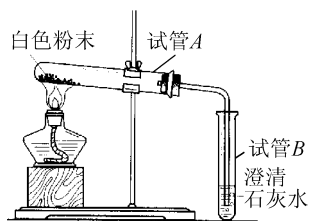


图 3