

初中化学“碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙”考点探究*

江苏省盐城市大丰区南阳初级中学 224141 钱永飞

“碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙”是初中化学教学的重点,同时也是教学的难点,在中考试题中占有重要的比例。本文从碳酸钠的化学性质、碳酸钙的化学性质、碳酸钠与碳酸氢钠之间的化学性质差异三个角度分析“碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙”考点,旨在为初中化学教学提供一定的参考与指导。

一、考察碳酸钠的化学性质

碳酸钠(Na_2CO_3) 俗称纯碱,在普通环境下,呈白色粉末状态,属于强电解质,密度为 $2.532\text{g}/\text{cm}^3$,熔点为 851°C ,具有易溶于水的特

性,而且具有盐的通性。碳酸钠的知识重点在于掌握碳酸钠的化学性质。

本考点主要有:考察碳酸钠参与反应的化学方程式、碳酸钠的化学反应原理、碳酸钠的化学反应现象。

例1 (1)碳酸钠可以与水、二氧化碳共同发生化学反应形成 NaHCO_3 ,请将化学方程式书写出来。

(2)碳酸钠可以与盐酸发生化学反应,释放出 CO_2 ,但是,在实验室制备 CO_2 中却不用该反应,其原因是什么?

► (2) 判断离子共存:

Fe^{2+} 不共存 $\text{NO}_3^- (\text{H}^+)$ 、 ClO^- 、 $\text{MnO}_4^- (\text{H}^+)$

Fe^{3+} 不共存 S^{2-} 、 I^- 、 SO_3^{2-}

Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 不共存 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 等水解相互促进的离子

(3) 盐溶液的配制与保存

Fe^{2+} 的盐溶液 — 加少量铁粉,防止 Fe^{2+} 被氧化;
— 加少量相应的酸,防止 Fe^{2+} 水解。

Fe^{3+} 的盐溶液 — 加少量相应的酸防止 Fe^{3+} 水解。

(4) 物质的制备

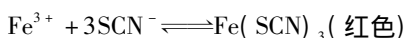
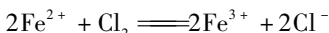
制备无水 FeCl_3 — 在 HCl 气流中加热蒸干 FeCl_3 溶液。

制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 — 向沸水中加入饱和 FeCl_3 溶液并煮沸至有红褐色胶状物出现为止。

考点四、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的检验

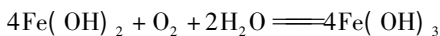
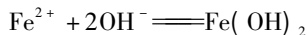
1. Fe^{2+} 的检验

方法一:取出少量被检验的溶液,滴加 KSCN 溶液,无现象,再通入 Cl_2 ,若变成红色溶液,说明有 Fe^{2+} 存在(鉴别时不能先通氯气)。



方法二:取出少量被检验的溶液,加入 NaOH 溶液,产生白色絮状沉淀,白色絮状沉淀迅速变成

灰绿色,最终变为红褐色,证明有 Fe^{2+} 存在。



2. Fe^{3+} 的检验

方法一:取出少量的被检验的溶液,加入 KSCN 溶液变红色,证明有 Fe^{3+} 存在。

方法二:取出少量的被检验的溶液,加入 NaOH 溶液,产生红褐色沉淀,证明有 Fe^{3+} 存在。

3. 含 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的混合溶液中 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 的检验

(1) Fe^{3+} 的检验:

①混合溶液 $\xrightarrow{\text{滴加 KSCN 溶液}}$ 溶液变红色,说明含有 Fe^{3+}

②混合溶液 $\xrightarrow{\text{淀粉-KI 试纸}}$ 试纸变蓝色,说明含有 Fe^{3+}

(2) Fe^{2+} 的检验:

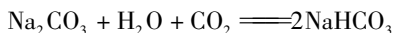
①混合溶液 $\xrightarrow[\text{KMnO}_4]{\text{滴加酸性}}$ KMnO_4 溶液紫红色褪去,说明含有 Fe^{2+}

②混合溶液 $\xrightarrow{\text{滴加溴水}}$ 溴水褪色,说明含有 Fe^{2+}

(收稿日期:2016-01-14)

(3)碳酸钠的溶解度明显高于碳酸氢钠的溶解度,假设连续性的通入 CO_2 (在饱和的碳酸钠溶液中),则会发生什么现象?

解 (1) 碳酸钠可以与水、二氧化碳反应的化学方程式为:



(2) 在实验室制备 CO_2 不用碳酸钠与盐酸反应的原因主要为: 碳酸钠与盐酸发生化学反应的速度过快, 导致所产生的 CO_2 不易被收集。

(3) 在饱和的碳酸钠溶液中连续性的通入 CO_2 , 则会出现溶液变浑浊或者有晶体析出现象。(由于实验室 CO_2 制备操作需简便, 且利于 CO_2 的收集, 但是由于碳酸钠的溶解度明显的高于碳酸氢钠, 且碳酸氢钠不能全部溶解, 因此容易出现溶液变浑浊或者有晶体析出现象。)

二、考察碳酸钙的化学性质

碳酸钙的矿物名称为白垩方解石, 常常产于沉积岩中(由于碳酸钙水溶液沉淀形成巨厚状), 碳酸钙呈现晶体结构, 且常含铝、硅、镁、铁等。对碳酸钙的化学性质探究以下面的例题为突破口。

本考点主要有: 碳酸钙发生反应的化学方程式、碳酸钙分解反应性质。

例2 三位学生在实验室做碳酸钙受热分解实验, 对碳酸钙加热一段时间后, 为了探究碳酸钙的化学性质, 他们对加热分解后形成的固体成分进行了探究。提出了探究问题: 碳酸钙加热分解所形成固体的成分是什么? 将碳酸钙分解分两种情况, 即:

(1) 碳酸钙完全分解, 所形成的固体成分是什么?

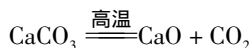
(2) 碳酸钙部分分解, 所形成的固体成分是什么?

针对这两种状况, 设置了两个探究性问题:

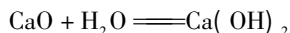
1. 取少量的固体放置在试管中, 加入适量的水振荡, 振荡完成之后, 静置, 然后滴入几滴无色酚酞试液, 这时, 溶液的颜色变为红色, 请写出发生反应的化学方程式。

2. 向试管中滴入过量的稀盐酸, 发现生成大量的气泡。那么上述的两种情况, 哪一种成立的? 并且在实验结束后, 探讨在实验的过程中, 增加哪种仪器, 可以直接判定碳酸钙是否分解。

解 碳酸钙加热分解反应的化学方程式为:



如果碳酸钙完全分解剩余的固体为 CaO , 或者剩余的固体为 CaCO_3 和 CaO 的混合物, 那么 CaO 和水发生化学反应, 生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 其化学方程式为:



滴入几滴无色酚酞试液, 溶液变为红色, 说明原固体溶液呈碱性, 而且能够与盐酸发生化学反应, 形成大量的气泡, 这说明原固体中含有碳酸钙。另外, 在碳酸钙加热分解的过程中, 将生成的气体通入澄清的石灰水, 可以有效地根据石灰水的变化——变浑浊情况, 来判定碳酸钙是否发生分解。

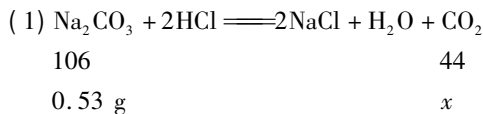
三、考察碳酸钠与碳酸氢钠之间的化学性质差异

针对碳酸钠与碳酸氢钠之间的化学性质差异探究。

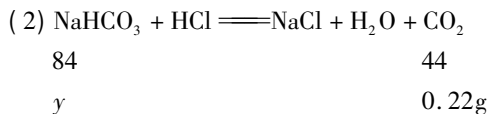
例3 (1) 在盛有 0.5 g 的碳酸钠试管中, 加入 2 mL 的盐酸, 并且迅速地使用带导管的胶塞将试管口塞紧, 避免混入杂质, 并且将导管的另一端放置在盛有澄清石灰水的试管中。

(2) 以同样的方法将碳酸钠换成碳酸氢钠, 观察比较两组实验现象。请写出两组实验发生反应的化学方程式。为了使两组实验所产生的气体的量相同, 需要选用多少克碳酸氢钠?

解 若选用 0.53 g 的碳酸钠, 可以将化学反应所生成的二氧化碳的量设为 x , 并且为了使两组化学反应所生成的二氧化碳的量相同, 将所需要选用的碳酸氢钠的量设为 y , 则可以得出:



$$\frac{106}{44} = \frac{0.53 \text{ g}}{x} \quad x = 0.22 \text{ g}$$



$$\frac{84}{44} = \frac{y}{0.22 \text{ g}} \quad y = 0.42 \text{ g}$$

(收稿日期: 2016-01-20)