

# 有关钠及其化合物的热点选析

■ 徐玉凤

高考中有关钠及其化合物的考点具体有以下几类:

## 一、钠的化学性质

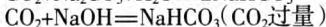
钠的化学性质主要是钠的强还原性。

(1)化合反应。钠与非金属单质( $X_2$ 、 $S$ 、 $O_2$ 等)发生化合反应(写出有关的化学方程式)。要注意钠与氧气(或空气)在不同条件下反应,其反应现象、反应物用量、产物的结构和稳定性不同。

(2)置换反应。钠可与酸( $H^+$ )、水、盐溶液等发生置换反应,反应的实质是钠与水或酸电离出的 $H^+$ 反应,故谁能提供更多 $H^+$ ,钠就先与谁反应。因此钠与酸溶液反应时,先与酸反应;与盐溶液反应时,先与水反应。其他活泼性强的金属(如 $K$ 、 $Ca$ )也与此类似,只有在熔融态时才发生金属间置换。

## 二、二氧化碳与氢氧化钠溶液反应产物的判断

二氧化碳与氢氧化钠溶液反应的有关化学方程式:



由上述反应原理可知:

①除去 $NaHCO_3$ 溶液中混有的 $Na_2CO_3$ ,可采用通入足量 $CO_2$ 的方法。

②用 $NaOH$ 制备 $NaHCO_3$ ,可采用向 $NaOH$ 溶液中通入过量 $CO_2$ 的方法。

③若 $n(CO_2):n(NaOH)=1:1$ 时,其产物为 $NaHCO_3$ ;若 $n(CO_2):n(NaOH)=1:2$ 时,其产物为 $Na_2CO_3$ ;若 $1 > \frac{n(CO_2)}{n(NaOH)} > \frac{1}{2}$ 时,其产物为 $NaHCO_3$ 和 $Na_2CO_3$ ,可根据反应前后碳原子、钠离子守恒关系,求出 $n(NaHCO_3)$ 和 $n(Na_2CO_3)$ 。

## 三、碳酸钠、碳酸氢钠主要性质比较及鉴别

(1)热稳定性不同。分别加热少量固体,若发生分解反应,将产生的气体通入澄清的石灰水中,石灰水变浑浊的原试剂是 $NaHCO_3$ ,另一个为 $Na_2CO_3$ 。

(2)和酸反应速率不同。分别取一定量的固体,加入等浓度、等体积的盐酸,反应快、产生气体多的为碳酸氢钠,另一个为碳酸钠。

(3)阴离子不同。分别取其稀溶液,滴加氯化钡稀溶液或 $CaCl_2$ 溶液,产生沉淀的原试剂为碳酸钠,另一个为碳酸氢钠。(该方法必须取极稀溶液)

(4)溶液的酸碱性。测其稀溶液( $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )的pH,碳酸钠溶液的pH在12左右,而碳酸氢钠溶液的pH在8左右。

**难点1** 碳酸钠溶液与盐酸反应时,两者滴加的次序不同,产生的现象不同

向盐酸中逐滴加入 $Na_2CO_3$ 溶液(开始时酸过量): $2HCl + Na_2CO_3 = 2NaCl + CO_2 \uparrow + H_2O$ 。若向 $Na_2CO_3$ 溶液中逐滴加入盐酸(开始时酸不足): $HCl + Na_2CO_3 = NaCl + NaHCO_3$ (无气泡), $HCl + NaHCO_3 = NaCl + CO_2 \uparrow + H_2O$ 。由以上分析可知,不同的滴加顺序产生不同的现象,这就是不用其他试剂鉴别 $Na_2CO_3$ 溶液和盐酸的原理。

## 难点2 过氧化钠的结构及性质特点

氧原子最外层有6个电子,一般情况下,它容易从外界获得2个电子(或与其他原子形成2对共用电子对)形成比较稳定的8电子结构。在 $Na_2O_2$ 和 $H_2O_2$ 中,氧是-1价,这是因为两个氧原子之间以一对共用电子相结合(非极性键),形成了一种不太稳定的结构。

-1价介于氧的两种较稳定化合价0和-2之间,因此 $Na_2O_2$ 既可以在一定条件下获得电子表现氧化性(如与 $SO_2$ 、 $Fe^{2+}$ 、品红等反应),也可以在一定条件下失去电子表现还原性(如与 $H^+$ 反应),还可以在-1价条件下发生歧化反应(如与 $H_2O$ 、 $CO_2$ 等反应);但主要以氧化性为主。

## 典例选析

例1 下列各组物质相互作用,生成物不随反应条件或反应物的用量变化而变化的是( )

- A.  $Na$ 和 $O_2$                       B.  $NaOH$ 和 $CO_2$   
C.  $NaHCO_3$ 和 $NaOH$           D.  $Na_2CO_3$ 和 $HCl$

解析:  $Na$ 和 $O_2$ 反应,常温时, $4Na + O_2 = 2Na_2O$ ,加热时, $2Na + O_2 = Na_2O_2$ ;  $NaOH$ 与 $CO_2$ 反应, $NaOH$ 过量: $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$ , $CO_2$ 过量时: $NaOH + CO_2 = NaHCO_3$ ;  $NaHCO_3$ 与 $NaOH$ 反应时,只能发生反应 $NaHCO_3 + NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$ ;  $Na_2CO_3$ 与 $HCl$ 反应, $Na_2CO_3$ 过量时: $Na_2CO_3 + HCl = NaCl + NaHCO_3$ , $HCl$ 过量时: $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$

答案:C

点评:本题主要考查钠及其化合物的重要性质。理解和掌握钠及其化合物知识及相应的化学方程式(或离子方程式)的书写,是解答类似题目的保证。

例2 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $NaOH$ 溶液中通入过量 $CO_2$ 后,溶液中存在的主要离子是( )

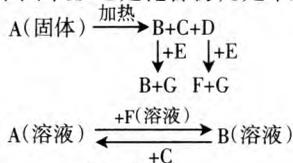
- A.  $Na^+$ 、 $CO_3^{2-}$                       B.  $Na^+$ 、 $HCO_3^-$   
C.  $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$                   D.  $Na^+$ 、 $OH^-$

解析: 向 $NaOH$ 溶液中通入过量 $CO_2$ 发生的反应为 $NaOH + CO_2 = NaHCO_3$ ,因此通入过量 $CO_2$ 后溶液中的溶质主要为 $NaHCO_3$ ,主要离子为 $Na^+$ 、 $HCO_3^-$ 。

答案:B

点评:正确解出此题需看清楚 $CO_2$ 是过量的,无论多少 $NaOH$ 与过量 $CO_2$ 反应都生成 $NaHCO_3$ 。因此本题重在考查考生对题给信息的把握能力。

例3 下图中A—F是化合物,G是单质。



写出A、B、E、F的化学式:

A. \_\_\_\_\_, B. \_\_\_\_\_, E. \_\_\_\_\_,

F. \_\_\_\_\_。

解析: 本题为一推断题,题目文字表述简洁明了,主要考查元素化合物间的相互转化关系和对知识进行归纳分析、综合比较判断的能力。其解题方法思路是根据物质的分解规律,综合分析比较可知,化合物A受热分解可生成三种化合物,在中学常见的化合物范围内,A可能为某些酸式盐或碱式碳酸铜或 $(NH_4)_2CO_3$ 。因A分解产生的两种化合物都能与化合物E反应产生单质G,G可能为 $O_2$ ,E为 $Na_2O_2$ 。然后进行推测验证,A为 $NaHCO_3$ ,B为 $Na_2CO_3$ ,F为 $NaOH$ 。

答案: $NaHCO_3$ 、 $Na_2CO_3$ 、 $Na_2O_2$ 、 $NaOH$

点评:本题主要考查钠及其化合物的性质和相互转化关系,是一道没有明显突破口的推断题。题意较为隐含,有效信息少,只有具备坚实的知识储备,并且根据题中的转化关系,运用联想、猜想、验证等思维方法,将猜想所得物质代入题中路线进行验证,并及时纠正思维偏差,方能解出全题。

(作者单位:河南省台前县第一高级中学)