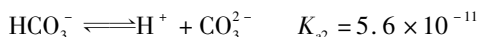


## 以平衡常数解析 $\text{HCO}_3^-$ 的共存问题

黑龙江省兰西县第一中学校 151500 周兴伟

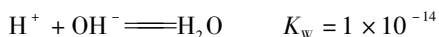
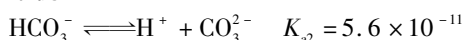
查知:  $\text{H}_2\text{CO}_3$  的电离:



1.  $\text{HCO}_3^-$  与  $\text{OH}^-$  不能大量共存

分析 (1) 先求平衡常数

在浓度较大的  $\text{HCO}_3^-$  与  $\text{OH}^-$  的溶液中存在两个平衡:



$$1/K_w = 10^{14}$$

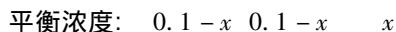
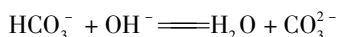


根据多重平衡规则:

$$K = K_{a2} \times 1/K_w = 5.6 \times 10^3$$

(2) 再求  $\text{HCO}_3^-$  的转化率

设起始时溶液中  $\text{HCO}_3^-$  与  $\text{OH}^-$  的分析浓度分别为  $0.1 \text{ mol/L}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  的平衡浓度为  $x \text{ mol/L}$ 。



$$K = x / (0.1 - x)^2 = 5.6 \times 10^3$$

$$x_1 = 0.09586$$

$$x_2 = 0.1043 > 0.1 \text{ (不合题意,舍去)}$$

$\text{HCO}_3^-$  的转化浓度 =  $\text{CO}_3^{2-}$  的平衡浓度

所以,  $\text{HCO}_3^-$  的转化率 =  $(0.09586 \div 0.1) \times 100\% = 95.86\%$

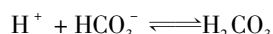
综上所述 对于  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$

而言,反应的平衡常数较大 ( $5.6 \times 10^3$ ) 转化率较高 (95.86%) 故在理论上反应程度较大。

2.  $\text{HCO}_3^-$  与  $\text{H}^+$  不能大量共存

分析 (1) 先求平衡常数

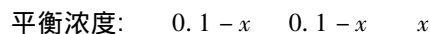
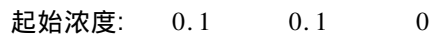
可逆反应中正反应的平衡常数与逆反应的平衡常数互为倒数



$$1/K_{a1} = 1/4.2 \times 10^{-7} > 10^6$$

(2) 再求  $\text{HCO}_3^-$  的转化率

设溶液中  $\text{H}^+$  与  $\text{HCO}_3^-$  的起始浓度分别为  $0.1 \text{ mol/L}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  的平衡浓度为  $x \text{ mol/L}$ 。



$$1/K_{a1} = x / (0.1 - x)^2 = 1/4.2 \times 10^{-7}$$

$$x_1 = 0.099795, x_2 = 0.100205 > 0.1 \text{ (不合题意,舍去)}$$

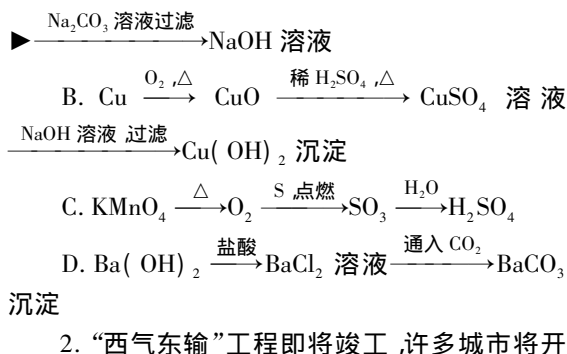
$\text{HCO}_3^-$  的转化浓度 =  $\text{CO}_3^{2-}$  的平衡浓度

所以,  $\text{HCO}_3^-$  的转化率 =  $(0.099795 \div 0.1) \times 100\% = 99.795\%$

综上所述,对于  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$

而言,反应的平衡常数很大 ( $10^6$ ) 转化率较高 (99.795%) 故在理论上反应程度很大。

(收稿日期: 2015-11-25)



通管道天然气替代管道煤气的业务,请你就天然气替代煤气的利弊进行比较评价。

答案提示: 1. C D

2. 使用天然气的优点: ①可避免煤气中毒; ②天然气的燃烧热值高; ③燃烧天然气可使东部大气环境得到明显改善; ④有利于开发西部资源。

使用天然气的不足之处: ①天然气的价格大于煤气; ②天然气的使用仍有安全问题 要注意防止泄漏,防止爆炸。  
(收稿日期: 2015-11-10)