

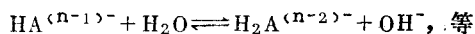


海水的酸碱性

美丽而富饶的大海，不仅蕴藏着丰富的矿藏，溶有大量的多种盐类，而且生活着无数种类繁多的海洋生物。这些海洋生物以海洋为栖息之地，海水则供给它们赖以生长的必需营养；微碱性的海水有着较为稳定的pH变化范围，又给它们的生长繁殖提供了一个极为舒适的生活环境。

海水含有的化学元素至今已检出80余种，其中可溶性的盐份也是相当可观的，每吨海水含有的盐份达35公斤之多！如此复杂的海水为什么会呈弱碱性？pH值的变化范围又为什么较为稳定？这完全是由其化学组成所决定的。

海水中含量较多的常量成份为 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Sr^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- （ CO_3^{2-} ）、 Br^- 、 F^- 、 H_3BO_3 。它们的阴阳离子的总克当量数是相等的。阳离子部分均属强碱型的金属离子，阴离子部分既有强酸根离子，也有弱酸根离子，所以海水中强碱型阳离子的数量超过了强酸型阴离子的量，也就是海水的溶解盐类除了主要的强酸强碱型的盐类外，还有少量的弱酸强碱型的盐类，而后者在海水中存在如下水解平衡：



式中 A^{n-} 、 $\text{HA}^{(n-1)-}$ 、 $\text{H}_2\text{A}^{(n-2)-}$ 均表示弱酸根阴离子。由此可知，海水为什么是呈碱性的了。又因海水中弱酸阴离子的浓度都较低（见附表），所以，海水的碱性并不强，只是呈弱碱性，pH值约为7.5—8.6。

海水的酸碱性或者酸度是指单位体积海水中所含氢离子量的多少。对溶液中氢离子量的度量，人们通常用“pH”即氢离子活度的负对数（ $-\lg a_{\text{H}^+} = \text{pH}$ ）来表示。对于海水，也是以“pH”来表示其酸碱性或酸度的大小的。

必须指出，海水的碱度是与海水的酸碱性或酸度完全不同的两种概念。碱度，又称总碱度或滴定碱度，是指在20℃时，使1升海水中的弱酸根阴离子全部转变成相应的弱酸所需氢离子的毫克当量数。符号为“Alk”或“A_t”，用下式表示：

$$\text{Alk} = \text{C}_{\text{HCO}_3^-} + 2\text{C}_{\text{CO}_3^{2-}} + \text{C}_{\text{H}_2\text{BO}_3^-} + (\text{C}_{\text{OH}^-} - \text{C}_{\text{H}^+})$$

按理，海水中 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 PO_4^{3-} 、 H_3SiO_4^- ，等无机弱酸根以及一些有机碱类也应包括在碱度之内，但因这些成份浓度甚低，可忽略不计。在海水的pH值范围内， $[\text{C}_{\text{OH}^-} - \text{C}_{\text{H}^+}]$ 的数值也极小，通常也被略去，因此海水碱度的表示式可简化为：

$$\text{Alk} = \text{C}_{\text{HCO}_3^-} + 2\text{C}_{\text{CO}_3^{2-}} + \text{C}_{\text{H}_2\text{BO}_3^-}$$

海水的碱度一般为2—3毫克当量/升，在海洋水文、海洋化学、海洋生物等的研究中，也是一个重要的参数。

附表 海水中弱酸阴离子的含量

(pH=8.3, t°C=10, S‰=35)

重碳酸盐	20×10^{-4} 克分子/升
碳酸盐	2.0×10^{-4}
硼酸盐	1.0×10^{-4}
总磷酸盐	1×10^{-6}
总砷酸盐	4×10^{-6}
硫化物	2×10^{-5}
有机酸	微量

(此表引自Chemical Oceanography, J. P. Riley et, 1975.)

(上海水产学院臧维玲)