

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学导学案

专题 3 第一单元 弱电解质的电离平衡

第三节 水的电离平衡

研制人：李艳 审核人：杨震

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

认识弱电解质在水溶液中存在电离平衡，了解电离平衡常数的含义。认识水的电离，了解水的离子积常数，认识溶液的酸碱性及 pH，掌握检测溶液 pH 的方法。

【学习目标】

1. 认识水的电离，了解水的电离平衡的影响因素。
2. 了解水的离子积常数。

【学习过程】

导学：知识梳理（阅读教材 P88-89）

水的电离和水的离子积

1. 水的电离

实验证明，水是一种极弱的_____，能发生_____的电离，其电离方程式为 $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ ，简写成 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ 。其电离平衡常数表达式为 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

25 °C 时，纯水中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

2. 水的离子积

(1) 含义：一定温度下，因为 $K_{\text{电离}}$ 为常数，所以 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}}$ 为一新常数，叫作水的离子积常数，简称水的离子积，记为 K_w 。

(2) 表达式 $K_w = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 影响因素： K_w 只受温度的影响，与溶液的酸碱性无关；温度升高， K_w _____；25 °C 时， $K_w = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

预习自测

判断正误，正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1) 任何水溶液中均存在 H^+ 和 OH^- ，且水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 相等 ()
- (2) 某温度下，纯水中 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ ，此时 $c(\text{OH}^-) = 10^{-7} \text{ mol/L}$ ()
- (3) T °C 时，纯水中 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-6.5} \text{ mol/L}$ ，则 T °C 时 $K_w = 1 \times 10^{-13}$ ()
- (4) 升高温度，水的电离程度增大， K_w 也增大 ()
- (5) 向水中加入酸或碱，都可抑制水的电离，使水的离子积减小 ()

导思：

一、影响水电离平衡的因素

结合勒夏特列原理，通过实验探究外界条件对水的电离的影响。

■ 问题探究 -----

1. 实验①中升高温度，对水的电离、电离产生的 $c(\text{H}^+)$ 及 K_w 有什么影响？
2. 实验②、③中滴加 NaOH 溶液、盐酸分别对水的电离及 K_w 有什么影响？
3. 实验④中加入金属钠对水的电离有什么影响？溶液的酸碱性如何变化？

【核心归纳】

1. 影响水电离平衡的因素(25 °C)

	$c(\text{H}^+)/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$c(\text{OH}^-)/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	水的电离程度	平衡移动	K_w
纯水					
升温					
加酸					
加碱					
加活泼金属					

2. 理解 K_w 应注意的几个问题

导练:

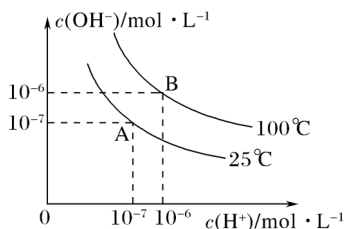
1. 25 °C时, 水的电离达到平衡: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$, 下列叙述正确的是 ()

- A. 向水中加入稀氨水, 平衡逆向移动, $c(\text{OH}^-)$ 降低
- B. 向水中加入少量固体硫酸氢钠, $c(\text{H}^+)$ 增大, K_w 不变
- C. 向水中加入少量 CH_3COOH , 平衡逆向移动, $c(\text{H}^+)$ 降低
- D. 将水加热, K_w 增大, $c(\text{H}^+)$ 不变

2. 水的电离过程为 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$, 在 25 °C时, 水的离子积 $K_w = 1 \times 10^{-14}$, 在 35 °C时, 水的离子积 $K_w(35\text{ °C}) = 2.1 \times 10^{-14}$, 则下列叙述正确的是 ()

- A. $c(\text{H}^+)$ 随着温度的升高而降低
- B. 35 °C时, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$
- C. 35 °C时的水比 25 °C时的水电离程度小
- D. 水的电离是吸热的

3. 在水的电离平衡中, $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 的关系如图所示:



(1)A 点水的离子积为 1×10^{-14} , B 点水的离子积为_____。造成水的离子积变化的原因是_____。

(2)100 °C时, 若向溶液中滴加盐酸, 能否使体系处于 B 点位置? 为什么? _____。

(3)100 °C时, 若盐酸中 $c(\text{H}^+) = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则由水电离产生的 $c(\text{H}^+) =$ _____。

导思:

二、水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 或 $c(\text{OH}^-)$ 的计算

【核心归纳】

1. 等量关系

2. 定量关系

导练:

4. 常温下, 某溶液中由水电离出来的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 该溶液可能是 ()

①二氧化硫的水溶液 ②氯化钠水溶液 ③硝酸钠水溶液 ④氢氧化钠水溶液

A. ①④

B. ①②

C. ②③

D. ③④

5. 25°C 时, $0.005 \text{ mol/L H}_2\text{SO}_4$ 溶液中由水电离出的 H^+ 的浓度是 ()

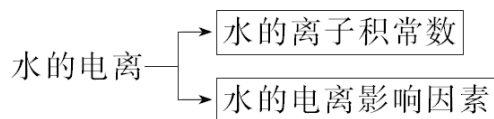
A. $1 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$

B. $1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

C. $1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

D. $1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

导航:



导悟: