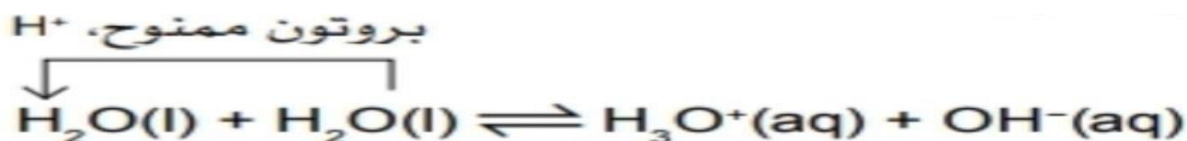


ثابت تأين الماء  $K_w$  و حسابات الرقم الهيدروجيني pH

اولاً:- ثابت تأين الماء  $K_w$

\*تفاعل الاتزان الذي يحدث في تأين الماء هو :-



و يمكن تبسيط هذه المعادلة بكتابة ايون الهيدرونيوم  $H_3O^+$  علي هيئة ايون هيدروجين بسيط  $H^+$  وفق للمعادلة:-



و تكون علاقة ثابت الاتزان لهذا التفاعل :-

$$K_c = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

و بما ان تأين الماء منخفضا جدا فهذا يعني ان تركيز كل من ايونات الهيدروجين و ايونات الهيدروكسيد في الماء النقي منخفضا جدا ، و بالتالي **تخفيض** قيمة  $K_c$ .

، و لهذا السبب يمكن اعتبار تركيز الماء **ثابت** ، فتصبح **علاقة ثابت الاتزان لتأين الماء** علي النحو التالي:-

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

و  $K_w$  ثابت تأين الماء ( الحاصل الايوني للماء ) و قيمته تساوي  $10^{-14}$  عند درجة حرارة 298 كلفن.

و بما ان تأين كل جزئ من الماء ينتج ايون  $H^+$  و ايون  $OH^-$  فيكون

$$[H^+] = [OH^-]$$

و بالتالي يمكن إعادة كتابة علاقة ثابت تأين الماء

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

علي النحو التالي

$$K_w = [H^+]^2$$

و منها يكون تركيز ايون الهيدروجين الموجب:-

$$[H^+] = \sqrt{K_w} = \sqrt{1.00 \times 10^{-14}} = 1.00 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$$

هذا الجزء مشروح بالتفصيل علي قناتنا علي اليوتيوب ، اسم القناة / الأستاذ مصطفى علي صانع الاوانل

## ثانياً:- حسابات الرقم الهيدروجيني PH

ترتبط قيمة PH بتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول المائي ، فكلما قل تركيز أيونات الهيدروجين ازدادت قيمة PH و عادة ما يكون مدي تركيز أيونات الهيدروجين المحتملة في المحاليل المختلفة كبير جدا و للتغلب علي هذه المشكلة ادخل الكيميائي سورين سورنسن مقياس الرقم الهيدروجيني PH

الرقم الهيدروجيني PH:- هو سالب اللوغاريتم العشري لتركيز أيونات الهيدروجين ، و يعبر عنه بالعلاقة:-

$$pH = -\log_{10}[H^+]$$

## ملاحظات هامة:-

- 1- لقد تم ادخال الإشارة السالبة لجعل قيم الرقم الهيدروجيني PH موجبة في معظم الحالات .
- 2- يمكننا حساب تركيز أيونات الهيدروجين في المحاليل من العلاقة :-

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

## مثال 1

احسب قيمة pH لمحلول تركيز أيونات  $H^+$  فيه يساوي  $5.32 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ .

الحل:

$$\begin{aligned} pH &= -\log_{10} [H^+] \\ &= -\log_{10} (5.32 \times 10^{-4}) \\ &= 3.27 \end{aligned}$$

## مثال 2

احسب تركيز أيونات الهيدروجين في محلول قيمة pH له تساوي 10.50 .

الحل:

$$\begin{aligned} pH &= -\log_{10} [H^+] \\ [H^+] &= 10^{-pH} \\ &= 10^{-10.5} \\ &= 3.16 \times 10^{-11} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

الحصة الخامسة كيمياء الصف الثاني عشر سلطنة عمان كامبريدج 2023\_2024

اعداد الأستاذ / مصطفى علي ت/79295985

شرح الدرس بالتفصيل علي قناتنا علي اليوتيوب اسم القناة/ الأستاذ مصطفى علي صانع الأوائل