

الرقم الهيدروجيني

pH

نظراً لصعوبة التعامل مع الأسس السالبة في تركيز H_3O^+ ، فقد تم الاتفاق على التعبير عنه بما يعرف بالرقم الهيدروجيني pH .

الرقم الهيدروجيني: اللوغاريتم السالب للأساس 10 لتركيز أيون الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول.

أي أن:

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

علاقة الرقم الهيدروجيني بتركيز أيون الهيدرونيوم وتركيز أيون الهيدروكسيد وطبيعة المحلول:

1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-12}	10^{-13}	10^{-14}	$[H_3O^+]$
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	pH
10^{-14}	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	$[OH^-]$

• إن زيادة قوة المحلول الحمضي تؤدي إلى زيادة $[H_3O^+]$ مما يؤدي إلى نقصان pH .

• وإن زيادة قوة المحلول القاعدي تؤدي إلى زيادة $[OH^-]$ مما يؤدي إلى زيادة pH .

ملاحظات:

1- لو 1 = صفر (حفظ).

2- لو 10 = 1 (حفظ).

3- إذا كان $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-n}$ ، فإن $pH = n$

سؤال (1):

احسب الرقم الهيدروجيني (pH) في الماء النقي.

الحل:

في الماء النقي يكون $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$ مول/لتر.

$pH = -\log[H_3O^+]$

$= -\log(1 \times 10^{-7})$

$= -(\log 1 + \log 10^{-7})$

$= -\log 1 - \log 10^{-7}$

$= -\log 1 + 7$

$= 7 + \text{صفر}$

$= 7$ (متعادل)

سؤال (2):

احسب قيمة (pH) لمحلول يبلغ $[H_3O^+]$ فيه 0,002 مول/لتر. (لو 2 = 0,3)

الحل:

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ مول/لتر}$$

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$= -\log (2 \times 10^{-3})$$

$$= -\log 2 - \log 10^{-3}$$

$$= -\log 2 + 3$$

$$= 3 - 0,3 = 2,7$$

$$= 2,7 \text{ المحلول حمضي (لأن pH أقل من 7)}$$

سؤال (3):

احسب قيمة (pH) لمحلول يبلغ $[OH^-]$ فيه 5×10^{-4} مول/لتر. (لو $2 = 0,3$) ، $(K_w = 1 \times 10^{-14})$.

سؤال (4):

إذا علمت أن قيمة (pH) لأحد محاليل الأحماض $= 3$ ، احسب $[H_3O^+]$.

الحل:

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$-\log [H_3O^+] = pH$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$= 10^{-3} = 1 \times 10^{-3} \text{ مول/لتر}$$

ملاحظة:

إذا كانت قيمة pH كسرية، فإن القيم تستخرج من الأعداد المقابلة للوغاريتم.

سؤال (5):

احسب تركيز أيون الهيدرونيوم في محلول قيمة (pH) فيه 3,52 . (لو 3 = 0,48)

الحل:

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

$$-\log[H_3O^+] = pH$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-3,52}$$

$$= 10^{-(0,48 + 3)}$$

$$= 10^{-0,48} \times 10^{-3}$$

$$= 3 \times 10^{-4} \text{ مول/لتر.}$$

سؤال (6):

احسب $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ لكلٍ من:

1- محلول رقمه الهيدروجيني 4,22 . (لو 6 = 0,78)

2- عينة دم إنسان قيمة pH لها = 7,4 . (لو 4 = 0,6)

3- عينة من عصير برتقال رقمها الهيدروجيني = 5,8 . (لو 1,6 = 0,2)

سؤال (7):

أكمل الفراغات في الجدول التالي:

المحلول	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH	طبيعة المحلول
1	1			
2		10^{-6}		
3			2	