

## 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.

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

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

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

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

$$= -\log 1 + 7$$

$$= 0 + 7$$

$$= 7 \text{ (متعادل)}$$

### سؤال (2):

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

### الحل:

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

$$- \text{ لو} [H_3O^+] = \text{pH}$$

$$= - \text{ لو} (2 \times 10^{-3})$$

$$= - \text{ لو} 2 - \text{ لو} 10^{-3}$$

$$= - \text{ لو} 2 + 3 \text{ لو} 10$$

$$= -0,3 + (3 \times 1)$$

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

**سؤال (3):**

احسب قيمة (pH) لمحلول يبلغ  $[OH^-]$  فيه  $5 \times 10^{-4}$  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:**

$$- \text{ لو} [H_3O^+] = \text{pH}$$

$$- \text{ لو} [H_3O^+] = \text{pH}$$

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

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

**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:

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

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

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

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

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

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

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

### 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:

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