

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية



\*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/om>

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/12>

\* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/12chemistry>

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/12chemistry1>

\* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/grade12>

\* لتحميل جميع ملفات المدرس رضا الحسين اضغط هنا

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

[https://t.me/omcourse\\_bot](https://t.me/omcourse_bot)



[almanahj.com/om](http://almanahj.com/om)

# حساب تركيز أيون الهيدرونيوم

رضا حسين

- تركيز الهيدروجين غالباً ما يكون بأرقام أُسّية يصعب تخيلها.

- ولذلك تمّ تحويلها إلى مقياس أكثر سهولة ووضوح.

- يسمى هذا المقياس الرقم الهيدروجيني PH ويكتب بالصورة التالية:-

- $PH = - \text{Log} [H^+]$

- الرقم الهيدروجيني يساوى سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين.

أمثلة توضيحية:-

- إذا كان تركيز أيونات الهيدروجين في محلول معين هو  $1 \times 10^{-5}$  فإن pH لهذا المحلول سوف تساوى 5

- إذا كان تركيز أيونات الهيدروجين في محلول معين هو  $1 \times 10^{-4}$  فإن pH لهذا المحلول سوف تساوى 4



- انخفاض PH درجة واحدة يعنى أن تركيز أيونات الهيدروجين تضاعفت عشر مرات.
- عند انخفاض pH درجتين هذا يعنى ان تركيز أيونات الهيدروجين تضاعفت مائة مرة.
- النقص فى قيم الرقم الهيدروجيني يدل على زيادة فى تركيز أيونات الهيدروجين.







- وحيث قيمة pH مقياس لحمضية المحلول فإن قيمة pOH مقياس لقاعدية المحلول ويمكن حسابها مباشرة :-
- $pOH = - \text{Log} [OH^-]$
- وبالتالي نلاحظ أن في أى محلول :-

$$pH + pOH = 14$$



## مثال:-

١- اكمل الجدول التالي:

طبيعة المحلول	pOH	pH	[OH <sup>-</sup> ]	[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]
				1
			$1 \times 10^{-6}$	
		2		
	7.4			
				$1 \times 10^{-12}$

الإجابة:-

طبيعة المحلول	pOH	pH	[OH <sup>-</sup> ]	[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]
حمضي	14	0	$1 \times 10^{-14}$	1
قاعدي	6	8	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-8}$
حمضي	12	2	$1 \times 10^{-12}$	$1 \times 10^{-2}$
قاعدي	7.4	6.6	$1 \times 10^{-7.4}$	$1 \times 10^{-6.6}$
قاعدي	2	12	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-12}$



سؤال ١ :- احسب الرقم الهيدروجيني للماء النقي ؟



• في الماء النقي :-

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pH} = - \text{Log} [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = - \text{Log} (1 \times 10^{-7})$$

$$\text{pH} = - (\text{Log} 1 + \text{Log} 10^{-7})$$

$$\text{pH} = - (0 + -7)$$

$$\text{pH} = 7$$

• إذا الماء النقي متعادل التأثير.

سؤال ٢ :- احسب قيمة pH لمحلول تركيز أيون الهيدرونيوم فيه يساوي (0.002M) ؟

الإجابة:

$$\text{pH} = - \text{Log} [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = - \text{Log} (2 \times 10^{-3})$$

$$\text{pH} = - (\text{Log } 2 + \text{Log } 10^{-3})$$

$$\text{pH} = - \text{Log } 2 - 3 \text{ Log } 10$$

$$\text{pH} = - 0.3 + (3 \times 1)$$

$$\text{pH} = 2.7$$





**سؤال ٣ :- احسب قيمة pH لمحلول تركيز أيون الهيدروكسيل فيه يساوي  $5 \times 10^{-4} \text{ M}$**

**الإجابة :-**

$$K_w = [H^+] [OH^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ M}$$

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

$$[H^+] = (1 \times 10^{-14}) / (5 \times 10^{-4})$$

$$[H^+] = 0.2 \times 10^{-10} \text{ M}$$

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

$$pH = - \text{Log} (0.2 \times 10^{-10})$$

$$pH = - (\text{Log } 2 + \text{Log } 10^{-11})$$

$$pH = - 0.3 + 11$$

$$pH = 10.7$$

## إجابة أخرى:

$$\text{pOH} = - \text{Log} [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = - \text{Log} (5 \times 10^{-4})$$

$$\text{pOH} = - (\text{Log} 5 + \text{Log} 10^{-4})$$

$$\text{pOH} = - \text{Log} 5 - \log 10^{-4}$$

$$\text{pOH} = 7.3 - 4 = 3.3$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 14 - 3.3 = 10.7$$

سؤال ٤ :- إذا كانت قيمة  $\text{pH} = 3.52$  لمحلول ما،  
فما تركيز أيون الهيدرونيوم ؟

الإجابة :-

$$\text{pH} = - \text{Log} [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3.52}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{(-4+0.48)} = 10^{0.48} \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ M}$$

## سؤال ٥ :-

قامت دائرة الأرصاد الجوية بالمديرية العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية بقياس الرقم الهيدروجيني للأمطار على منطقتين مختلفتين (أ ، ب) ، فوجدت أن الرقم الهيدروجيني :-

$$أ = 6.8 \text{ أما المنطقة ب } = 3.5$$

١. في أي المنطقتين يكون المطر أكثر حمضية ؟

٢. في اعتقادك ما اسباب سقوط المطر الحمضي في تلك المنطقة ؟



## اجابة ٥ :-

أ - في المنطقة ب = ٣.٥ أكثر حمضية.

ب - قد يكون من أسباب سقوط المطر الحمضي في تلك المنطقة:

- وجود مصانع قريبة من المنطقة (ب) ، وهو ما يزيد من نسبة الغازات في الهواء الجوي (مثل غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت أو غاز ثاني أكسيد النيتروجين) ، فتتفاعل هذه الغازات مع ماء المطر مكونة حمض الكربونيك وحمض الكبريتيك وحمض النيتريك بالترتيب التي تكون المطر الحمضي.
- الكثافة السكانية في المنطقة (ب) أكثر من المنطقة أ، وهو ما يزيد من أعداد السيارات في المنطقة ، فيؤدي إلى زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي.
- وجود المنطقة (ب) بجوار حقول نفطية وهو ما يزيد من نسبة غاز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء الجوي .
- حدوث حرائق في المنطقة (ب)، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي.



نسألكم  
الدعاء  
بظهر  
الغيب

almanahj.com/om