الاس الهيدروجيني pH

حساب قيمة pH من الحوامض والقواعد

تستخدم هذه العلاقات لايجاد PH وPOH من خلال H و OH

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

$$POH=-\log[OH^-]$$

حيث يمكن حساب تركيز=$[H^+]$ و {OH} من جلال pH و POH من العلاقات التالية

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

$$\{OH\}=10^{-POH}$$

العلاقة بين +H و OH

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

العلاقة التي تربط بين pH و POH :

$$PH+POH=14$$

قوانين اللوغارتم

اولا– لوغارتم الضرب يتحول الى جمع

$$\log A \times B == \log A + \log B$$

ثانيا– لوغارتم القسمة يتحول الى طرح

$$\log \frac{X}{Y} == \log X - \log Y$$

ثالثا– لوغارتم العدد المرفوع لأس يساوي حاصل ضرب لأس x لوغارتم هذه العدد

$$\log X^A = A \log X$$

ملاحظات هامة

عندما يكون PH<7 المحلول حامضي

عندما يكون PH>7 المحلول قاعدي

عندما يكون PH=7 المحلول متعادل

رابعا إيجاد عدد أساسه عشرة واسه رقم سالب و عشري.

مثال جد قيمة $10^{-2.7}$ ؟

الحل: بما ان العدد الصحيح هو 2 اذا سوف نضرب الرقم بـ $10^{-3} \times 10^{+3}$ وكالاتي:

$$10^{-2.7} \times 10^{+3} \times 10^{-3}$$

تذكر عند الضرب تجمع الاسس حيث سوف يصبح $10^{-2.7+3} \times 10^{-3}$

سوف نجمع أول رقم وهو $(+3)$ مع الاس الاصلي وبما ان الاشارات مختلفة اذاً نطرح ونأخذ اشارة الاكبر.

$$10^{0.3} \times 10^{-3}$$

نلاحظ ان $10^{0.3}$ هو نفسه $\text{Log } 2$ حسب القاعدة الثانية اذاً قيمة $10^{0.3}$ هي 2 عندها سيكون 2×10^{-3}

مثال جد قيمة $10^{-4.74}$ أذا علمت ان $(\text{Log } 1.8 = 0.26)$!

الحل:

$$10^{-4.74} \times 10^{+5} \times 10^{-5}$$

$$10^{-4.74+5} \times 10^{-5}$$

$$10^{+0.26} \times 10^{-5}$$

لاحظ ان قيمة $10^{0.26}$ هي (1.8) معطاة في السؤال أذاً سوف يكون: 1.8×10^{-5}

مثال 1/ احسب قيمة PH محلول يكون فيه تركيز ايونات +H يساوي 0.05 مولاري علما log5=0.7

الحل بما اننا لدينا تركيز $[H^+]$ اذا سوف نستخرج PH من القانون

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

$pH=-\log 5 \times 10^{-2}$

$pH=-(\log 5 + \log 10^{-2})$ $PH=-(0.7-2)$

$PH=-(-1.3-) =1.3$

مثال2/ اذا كانت قيمة PH محلول تساوي 3.301 فكم يكون تركيز H^+ فيه علما log5=0.699

الحل بما انه يتوفر لدينا قيمة PH ونريد H^+ سوف نستخدم العلاقة التالية

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

$$[H^+]=10^{-3.301} \times 10^{+4} \times 10^{-4}$$

$$[H^+]=10^{-3.301+4} \times 10^{-4}$$

$$[H^+]=10^{+0.699} \times 10^{-4}$$

$$[H^+]=5 \times 10^{-4}$$

مثال 3/ احسب قيمة POH محلول يكون فيه تركيز ايونات OH يساوي 0.03 مولاري علما log3=0.477

الحل بما اننا لدينا تركيز $[OH^-]$ اذا سوف نستخرج POH من القانون

$$POH=-\log[OH^-]$$

$$POH=-\log[3 \times 10^{-2}]$$

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

$$POH=-(0.477-2)$$

$$POH=-(-1.523)=1.523$$

مثال4/ احسب $[H^+]$، PH، $[OH^-]$، POH للمحلول المائي ل $Ca(OH)_2$ تركيزة 0.015 M وهل المحلول حامضي ام قاعدي ؟ولماذا؟ علما ان log3=0.477

الحل تكتب معادلة اتفكك هيدروكسيد الكالسيوم (القاعدة القوية)

$$Ca(OH)_2 \longleftrightarrow Ca^{+2} + 2OH^{-1}$$

$Ca(OH)_2$	Ca^{+2}	$2OH^{-1}$
0.015	0	0
0	0.015	2(0.015)
		0.03

من المعادلة ان [OH] يساوي 0.03 مولاري

$$[OH]= 0.03 = 3 \times 10^{-2}M$$

اما ان تستخرج POH

او تستخرج H^+

واكيد اختيار الطريقة راح يكون راجع الك (لان بالنتيجة نفس الناتج راح يطلع)

$$POH=-\log[OH^-]$$

$$POH=-\log[3 \times 10^{-2}]$$

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

$$POH=-(0.477-2) = -(-1.523)=1.523$$

من قيمة POH نستخرج PH من القانون .

PH+POH=14

PH+1.523=14

PH=12.477

نقوم باستخراج H^+ من تركيز OH^-

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

$H+]\ [3 \times 10-^{2}]=1 \times 10^{-14}$

$$[H^+]=\frac{1 \times 10^{-14}}{3 \times 10^{-2}}$$

$[H+]= 0.33 \times 10^{-13} M = 3.3 \times 10^{-12}\ M$

طلب في السؤال هل المحلول حامضي ام قاعدي ولماذا سيكون الجواب اكيد قاعدي لان قيمة PH اكبر 7 حيث انها كانت PH=12.477.

واجب/ احسب $[H^+]$، PH، $[OH^-]$، POH لمحلول 0.01 M من HCl؟

واجب / جد ناتج $10^{-7.1}$ علما ان log8=0.9