

Sobre el pH

Aspectos generales del pH:

El pH es la medida de acidez o alcalinidad de una sustancia. La cantidad de iones hidrógenos (H+) en un líquido hace que este sea ácido (alta concentración de iones H+) o alcalino (baja concentración de H+). La escala del pH comienza en 0 y llega hasta 14.

Valores por debajo de 0 o por encima de 14 son posibles pero raros y no pueden ser medidos con los electrodos de pH comunes. La escala de pH se deriva de la constante de disociación del agua, de acuerdo a la siguiente ecuación:

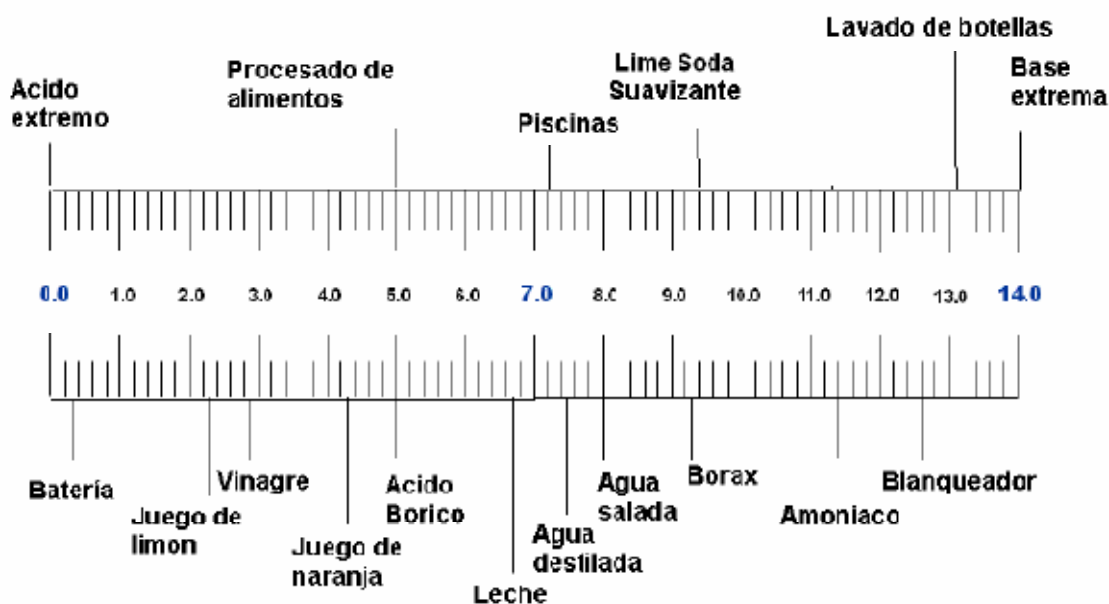


K_w = constante de disociación del agua

← Acidos →							← Bases →							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
+414	+355	+296	+237	+177	+118	+59	00	-59	-118	-177	-237	-296	-355	-414

Ión Hidrógeno – Concentración en moles/litros a 25°C:

pH	H+ conc	OH- conc
0	1	0,0000000000000001
1	0,1	0,000000000000001
2	0,01	0,00000000000001
3	0,001	0,0000000000001
4	0,0001	0,000000000001
5	0,00001	0,00000000001
6	0,000001	0,000000001
7	0,0000001	0,0000001
8	0,00000001	0,000001
9	0,000000001	0,00001
10	0,0000000001	0,0001
11	0,00000000001	0,001
12	0,000000000001	0,01
13	0,0000000000001	0,1
14	0,00000000000001	1



¿Por qué es importante medir pH?

Permite determinar la calidad del producto en:

- Refinamiento de azúcar
- Pulpa de papel
- Coagulación de látex
- Desarrollo de fotografías

Corroborar la eficiencia en operaciones de

- Procesos de fermentación (ejemplo: cerveza)
- Sistemas destructivos de cromo y cianuro
- Alimentos, bajo pH para prevenir el botulismo

¿Cómo puede medirse el pH?

La medición del pH se puede realizar a través de papeles colorimétricos, o mediante métodos electroquímicos (electrodos de pH). La medición de pH mediante electrodos consiste en un electrodo cuyo voltaje de salida cambia de acuerdo a la concentración de iones hidrógeno. El pH-metro es un medidor de milivolt con una impedancia especial de entrada y circuitos que permiten cambiar la entrada de milivolts del electrodo en unidades de pH. Puede incluir, tanto el electrodo como su pH-metro la compensación de temperatura automática, corrigiendo la medición en caso necesario.

¿Cómo trabaja un electrodo de pH?

El electrodo de pH tiene una composición de vidrio que mide H^+ y genera una señal de mV (59,2 mV per unidad de pH a 25°C). Una solución de llenado (gel en la punta) toma la señal desde el vidrio especial del electrodo. Por último, el electrodo contiene un cable de plata pura, donde se transmite la señal de pH desde la solución al cable o conector.

Compensación de temperatura:

Cuando medimos pH usando un electrodo hay una variación (error) en la lectura de pH basada en la ecuación de Nernst de la siguiente relación: 0,03 pH/10°C/unidad de pH fuera de pH 7. Como se muestra en la tabla a continuación, el error debido a la temperatura es una función de la temperatura y del pH. Note que no hay error alguno en pH 7 y temperatura de 25 ° C. La compensación por temperatura puede alcanzarse manual o automáticamente. Manualmente ingresando la temperatura del fluido en el pH-metro.

pH vs. Error por temperatura

	pH 2	pH 3	pH 4	pH 5	pH 6	pH 7	pH 8	pH 9	pH 10	pH 11	pH 12
5°	.30	.24	.18	.12	.06	0	.06	.12	.18	.24	.30
15°	.15	.12	.09	.06	.03	0	.03	.06	.09	.12	.15
25°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35°	.15	.12	.09	.06	.03	0	.03	.06	.09	.12	.15
45°	.30	.24	.18	.12	.06	0	.06	.12	.18	.24	.30
55°	.45	.36	.27	.18	.09	0	.09	.18	.27	.36	.45
65°	.60	.48	.36	.24	.12	0	.12	.24	.36	.48	.60
75°	.75	.60	.45	.30	.15	0	.15	.30	.45	.60	.75
85°	.90	.72	.54	.36	.18	0	.18	.36	.54	.72	.90

Automáticamente requiere un electrodo especial, que cense la temperatura y constantemente envíe la información al pH-metro.

Los valores en azul tienen un error menor a pH 0,1 y no requieren compensación de temperatura alguna. Los valores en gris son temperaturas y pH donde no hay error alguno.

¿Cómo se calibra un sistema de pH?

Los electrodos se calibran con soluciones buffer. Estas son soluciones inertes con un pH conocido. Si uno trabajará con soluciones ácidas, se utiliza generalmente soluciones buffer de valor 4.0 y 7.0. En cambio, si uno trabajará con soluciones alcalinas (bases) se utilizan soluciones buffer de valores 7.0 y 10.0. Siempre se calibran dos puntos de pH distintos. Se debe realizar la calibración a 25 ° C ya que las soluciones buffer también cambian su valor ante cambios de temperatura.

Aplicaciones Industriales:

- Neutralización de agua de efluentes
- Producción de químicos
- Calderas
- Torres de enfriamiento
- Industria alimenticia



Acquatron S.A.

Carlos María Ramírez 2463 CP: 1437
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires Argentina
 Tel/Fax: (+54-11) 4919 7172 / 4919 7248
 e-mail: acquatron@speedy.com.ar

Acquatron Ltda

General Parra 815
 Providencia Santiago Chile
 Tel: (+56-2) 264 0339 - Fax: (+56-2) 264 2830
 e-mail: acquatron@tie.cl

- Industria farmacéutica
- Fábricas de pintura
- Tratamiento de agua
- Acuarios
- Fermentación (vino, cerveza, alcohol)

**Acquatron S.A.**

Carlos María Ramírez 2463 CP: 1437
Ciudad Autónoma de Buenos Aires Argentina
Tel/Fax: (+54-11) 4919 7172 / 4919 7248
e-mail: acquatron@speedy.com.ar

Acquatron Ltda

General Parra 815
Providencia Santiago Chile
Tel: (+56-2) 264 0339 - Fax: (+56-2) 264 2830
e-mail: acquatron@tie.cl