

Electrodos de pH

La Importancia de una Buena Limpieza

Contar con un procedimiento de limpieza se hace cada vez más importante por las exigencias, normativas y requisitos sobre todo en el mercado de los alimentos.

La mayoría de las veces que no estamos satisfechos con los resultados entregados por nuestro medidor de pH, antiguo equipo

de medición que comenzó a desarrollándose con Robert Boyle (1627-1691), con el perfeccionamiento del primer electrodo de vidrio como respuesta a las obser-

vaciones e investigaciones realizadas por MacInnes and Dole en el año 1929. Y con todas las innumerables innovaciones que se han realizado hasta nuestros

días, creíamos que ya todo estaba dicho y hecho, pero aun nos enfrentamos con resultados inexactos, en ese momento, revisamos todas las posibilidades de fallas con la sensación que está todo bien, pero los resultados siguen siendo incorrectos porque generalmente no reparamos el electrodo al cual le exigimos fidelidad y vida eterna, siendo que la elección, tolerancia de fabricación, acondicionamiento y limpieza del mismo influyen tremendamente en nuestros análisis y difieren de un electrodo ideal para mediciones exactas.

Por lo tanto nos vamos a referir a la limpieza y acondicionamiento del electrodo de pH, porque ya no basta lavarlo con agua destilada y dejarlo en una solución de almacenamiento y/o realizar las

calibraciones y ajuste acostumbrados. Contar con un procedimiento de limpieza se hace cada vez más importante por las exigencias, normativas y requisitos sobre todo en el mercado de alimentos, por esto haremos mención a un estudio realizado por el departamento de investigación y desarrollo de una de las compañías líderes en fabricación y comercialización de estos sistemas.

Para el usuario riguroso, la mantención del electrodo y búsqueda de problemas es una parte de la rutina del proceso de medición

Conceptos y problemas básicos del electrodo

Sabemos que un electrodo de pH es una celda galvánica de muy alta im-

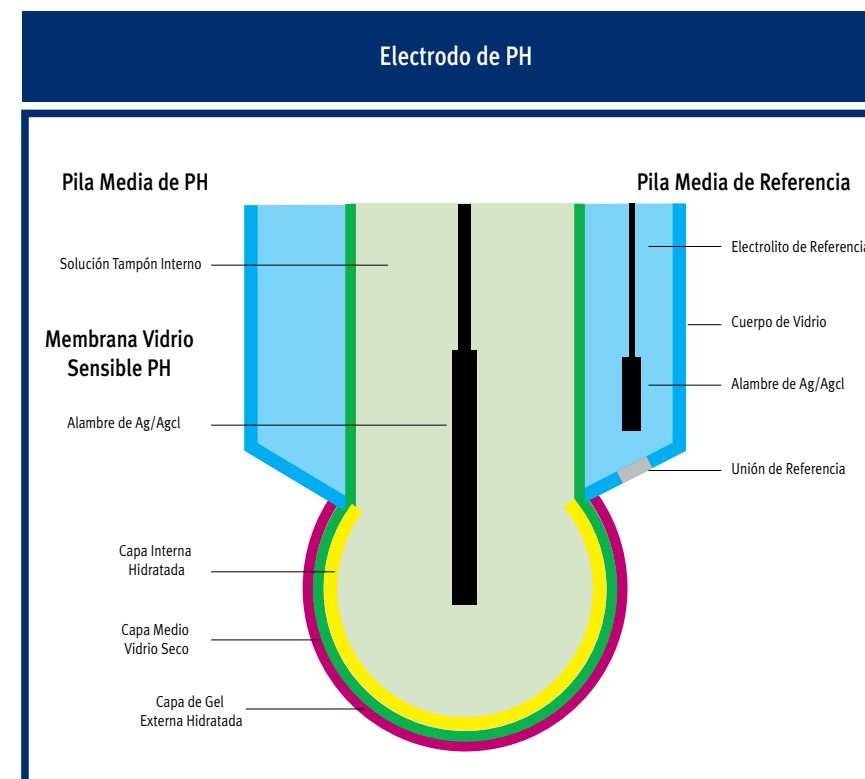


Figura 1

No Ponga en Riesgo la Cadena de Frío

Registre la Temperatura

Registrador de temperatura T-Logger con soporte de pared seguro

NUEVO



- Práctico
- Económico
- Conector USB
- Registra temperatura máxima y mínima
- Alarma para máxima y mínima
- Gran capacidad de almacenamiento (hasta 4000 datos)
- Amplio rango (-30 a 70°C)
- Preciso (cumplimiento HACCP)



HANNA
instruments

Dr. Barros Borgoño 246
Providencia, Santiago
Tel (56-2) 236 1400 • ventas@hannachile.com

Benavente 550 Of. 602
Torre Campanario, Puerto Montt
Tel (56-65) 437437 • ptomontt@hannachile.com

www.hannachile.com

pedancia, en la cual el potencial desarrollado es la suma de varios de ellos

en donde idealmente todos los potenciales son constantes, excepto el gene-

rado en la capa exterior de gel hidratado que posee el bulbo o membrana (Figura 1), la cual dependerá del pH de la muestra. Esto es llevado a la ecuación de Nerst, en donde el valor ideal y al cual va hacer referencia el slope expresado como porcentaje es de 59,16 mV/Ph a 25ª C (ecuación de Nerst).

Los problemas comunes que afectan una excelente respuesta del electrodo que es el corazón del equipo y la parte más delicada se deben a:

Unión tapada: Esto sucede especialmente cuando son utilizados en alimentos ya no siempre se escoge el modelo correcto, por ejemplo un electrodo empleado para medir soluciones no es el adecuado para productos cárnicos, lácteos, etc.

Agotamiento: Electrodo expuesto a temperaturas extremas o a muestras altamente agresivas o ácidas, por ejemplo empleamos electrodos de cuerpo epóxico a temperaturas mayor a 60°C, siendo que la vida de un electrodo es normalmente de 6 meses a un año, por lo tanto las lecturas pierden repetibilidad, linealidad y el tiempo de respuesta se deteriora.

Suciedad y membranas secas: las respuestas son demasiado lentas o finalmente se debe reemplazar por uno nuevo. (situación que se revisara en extenso más adelante).

Electrolito agotado o contaminado: No se ha realizado el relleno o cambio de electrolito o el electrodo empleado no es el mas adecuado para esa muestra, contaminandose.

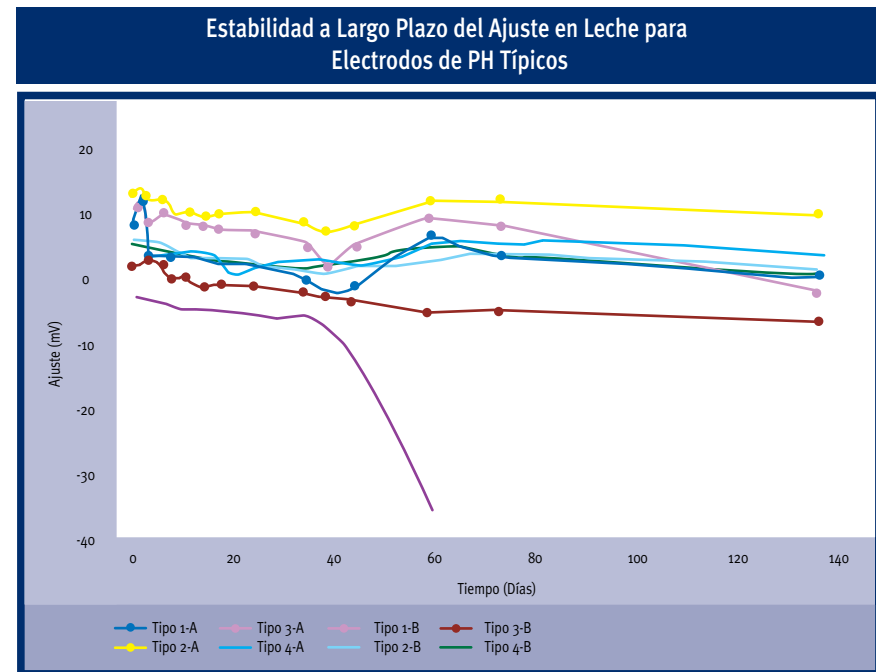


Figura 2

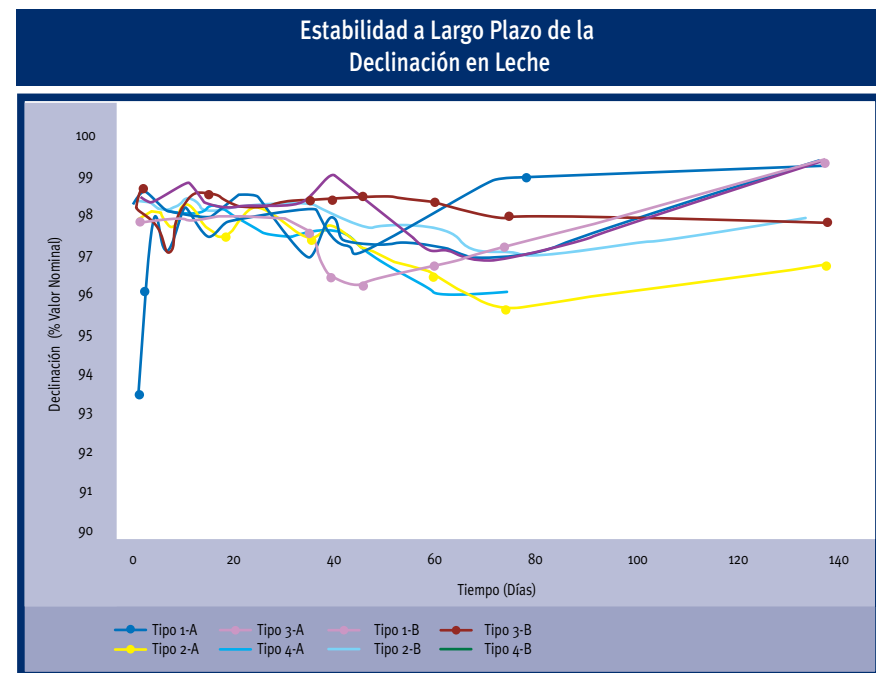


Figura 3

Daño físico: golpes, caídas y no necesariamente se observa a primera instancia.

Errores de calibración

Se realizaron pruebas para verificar si por causa del envejecimiento de la vida del electrodo sería incidente en los resultados, el estudio arrojó que los cambios súbitos en la respuesta del electrodo no es la causa principal, como lo demostraron las pruebas realizadas en donde se sometieron 2 pares de electrodos grado laboratorio por mas de 4 meses en una muestra de leche, previamente fueron limpiados cuidadosamente antes de la medición del ajuste y declinación con el paso del tiempo.

Los gráficos confirman que aunque existe un cambio sistemático en el ajuste, este cambio es muy pequeño y en donde la declinación no ha sido virtualmente afectada con el tiempo, esto se volvió a confirmar al realizar idénticas pruebas pero ahora en muestras de jugo de naranja, otra con alto contenido de aceite vegetal y dos soluciones de de pH 1 y pH 13 respectivamente confirmando lo dicho con las pruebas de leche, con electrodos indicados y limpios el desgaste normal no influyó en los resultados obtenidos .

Para demostrar el otro error común de calibración debido a la limpieza inapropiada de un electrodo se realizaron pruebas en donde se emplearon ahora 3 nuevos electrodos los cuales

se acondicionaron con solución de limpieza de uso general, seguido de una solución estándar de almacenamiento, luego se sumergieron dos de ellos en una solución que contiene aceite y se realizaron las mediciones respectivas, luego se removieron y se limpiaron con una solución estándar no usando la solución de limpieza indicada para muestras aceitosas , éstas se acondicionaron nuevamente, se calibraron y ajustaron empleando solución pH 7.01 y 10.01 Al termino de las lecturas se concluyó que en aquellos electrodos “sucios” sus valores se desviaron quedando luego de 12 horas estabilizadas en Ph 10,27, pero que para el electrodo que se manejo correctamente el valor correcto fué de pH 10.01.

Metecno, Solución INTERIOR y EXTERIOR en un solo producto



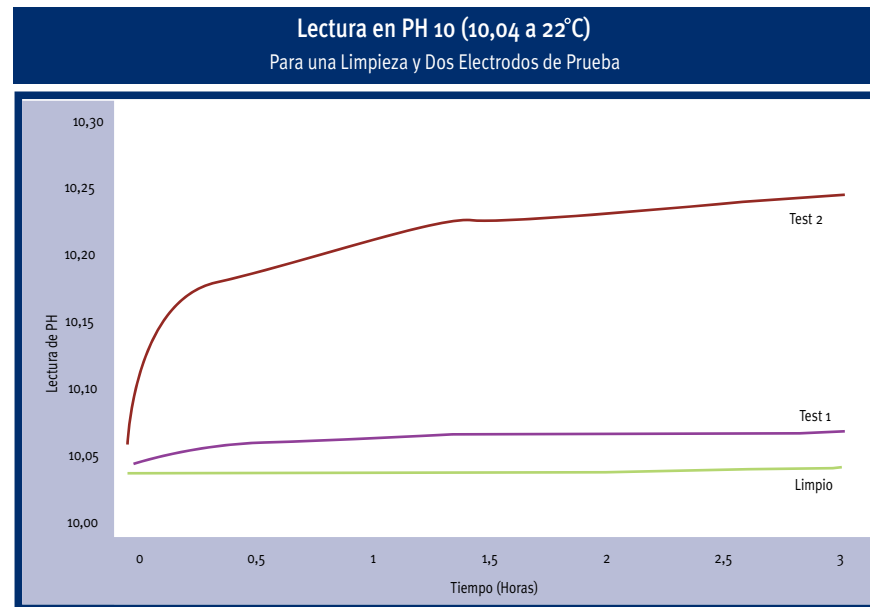


Figura 4

Concluyendo que un electrodo aparentemente limpio puede producir resultados errados (Ver Figura 4)

Estos problemas se resuelven con un procedimiento interno de limpieza de los electrodos, basta con una buena elección de la solución acuada y electrodo adecuado.

Estos investigadores clasificaron en 4 códigos la forma de proceder para una limpieza determinada como se indica en tabla siguiente:

Términos de identificación de los distintos métodos de limpieza:

NC – Sin limpieza

QC – Limpieza rápida:

Usar agua destilada por un corto periodo (la gran mayoría solo realiza esta limpieza)

SC – Limpieza Standar:

Solución limpieza general por 30 min.
Solución de almacenamiento por 30 min.
Enjuagada con agua destilada

SC7 – Limpieza profunda (alimentos en especial):

Limpiar cuerpo del electrodo con papel suave (no el bulbo)
Lavar con solución específica de limpieza según la matriz de la muestra (consultar en mercado) y el tiempo indicado por la misma con agitación.
Lavar por 1 minuto con solución de uso generalizado.

Enjuagar finalmente con agua destilada.

Soluciones de limpieza existentes en el mercado, según su aplicación:

Depósitos lácteos
Productos lácteos
Grasa y sebo

Producto de origen sanguíneo
Depósitos de queso
Productos carnicos de origen grasas
Grasas
Productos vitivinícolas como tartarico y taninos.
Producto para celulosa y papel
Producto para proceso industrial
Para Hongos y bacterias

Síntesis

- Con un electrodo mantenido en forma apropiada, se pueden esperar lecturas consistentes durante un largo periodo de tiempo.

- Tomar precauciones en elegir la solución de limpieza apropiada según el tipo de muestra a ser medida.

- Una solución estándar no es apropiada para todo los tipos de muestra.

- Un medidor de pH convencional puede calibrar aun cuando existan problemas importantes, para esto existe en el mercado equipos capaces de mostrar mensajes de errores como la función “Cal Check” incorporado en algunas marcas de pHmetro.

- Saber seleccionar el tipo de electrodo según la matriz de la muestra.

- La elaboración de un procedimiento de limpieza según sea el caso cobra una gran importancia.

- Ningún electrodo es eterno. **IA**

Fuente
Nota de aplicación: “Mediciones mejoradas de pH”
Autores: Piero Franco, Detmar Finke, Peter Hail. Integrantes de la Dirección del Departamento de Investigación y Desarrollo de Hanna Instruments Inc. (Woonsocket, USA)