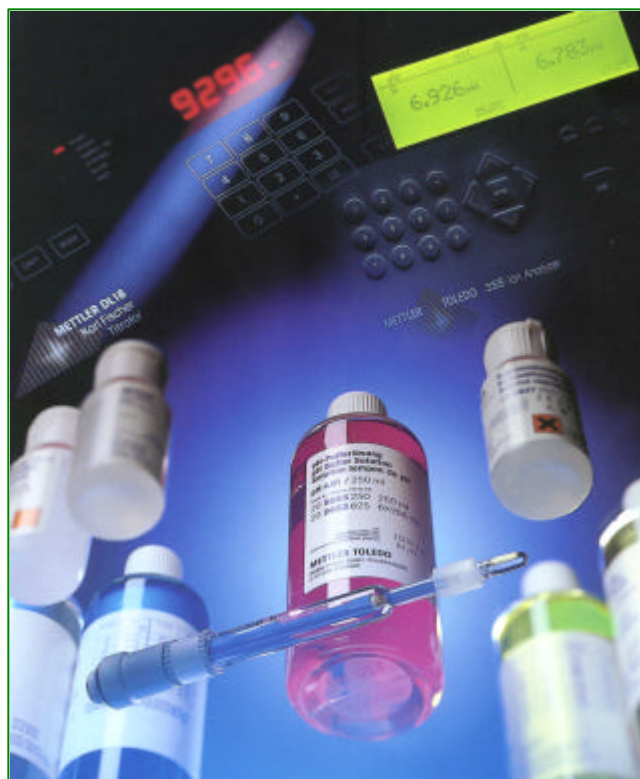


Problemas en la medición de pH y su resolución.

Un sistema de medición de pH consta de varias partes : Medidor, Electrodo, Cables y Tampones de calibración.

Cuando se presenta un problema al hacer una medición de pH, lo más importante es localizar cual de esas partes lo provoca.



Pasos para el control de un sistema pH.

- Controlar el funcionamiento del medidor
- Controlar el funcionamiento del electrodo
- Controlar la eficiencia del electrodo y de la sonda de temperatura
- Controlar el procedimiento de calibración

pH-metro funcionamiento	Bien ->	Electrodo funcionamiento	Bien ->	Electrodo eficiencia	Bien ->	Calibración procedimiento	Bien ->	Sistema Bien
----------------------------	------------	-----------------------------	------------	-------------------------	------------	------------------------------	------------	-----------------

Probl. Medidor

**Probl. electrodo
Probl. cable**

**Acondicionar
electrodo**

Probl. tampones

Pasos a seguir para solucionar el problema una vez localizado.

1) Control del funcionamiento del medidor

Lecturas fuera de la escala o aquellas que no varían son síntomas de averías en el medidor . En estos casos se debe consultar la parte que se refiere a causas de mal funcionamiento y soluciones en el Manual de Instrucciones que acompaña al medidor.

Paso 1/1 : Confirme que en visor indica una medida. En caso contrario reemplace la batería o controle la fuente de corriente.

Si todo sigue igual:

--> consulte 5/1

Paso 1/2 : Ponga el instrumento en forma de medida mV. Controle el pote con una entrada de sensor de cortocircuito, use el enchufe de cortocircuito suministrado con el instrumento. En el visor debe aparecer 0 mV.

Si está fuera de escala : --> consulte 5/1

Paso 1/3 : Use un simulador de pH y controle los valores en mV para pH 4, 7 y 9,21. Deben ser aproximadamente + 180 mV, 0 mV y - 130 mV.

Si los valores no varían o no hay lectura : --> consulte 5/1

El cumplimiento de estos pasos indica que el medidor está en condiciones de trabajar.

2) Control del buen funcionamiento del electrodo

Paso 2/1 : Mida el potencial de los tampones pH 4 y 7. Debe dar aproximadamente 180 mv \pm 30 para pH 4 y 0 mV \pm 30 para pH7.

Si la señal no varía o está fuera de estos valores : --> consulte 5/2

Paso 2/2 : Si el electrodo tiene una sonda de temperatura incorporada, controle la temperatura de una mezcla de agua y hielo y agua corriente caliente: Los valores deberían ser 0 \pm 1 °C para la mezcla agua hielo y aproximadamente 50 °C para el agua caliente.

Si la señal no varía : --> consulte 5/2

Paso 2/3 : Cambie el cable y repita los pasos 2/1 y 2/2 arriba mencionados.

Si los pasos 2/1 a 2/2 dan bien : --> problema de cable
--> consulte 5/2

Si los pasos 2/1 a 2/2 siguen sin dar bien : --> problema de electrodo
--> consulte 5/2

El cumplimiento de estos pasos indica que el electrodo está en condiciones de trabajar.

3) Control de la eficiencia del electrodo

Paso 3/1 : Haga una calibración del electrodo de acuerdo con el Manual de Instrucciones del medidor. El valor del punto cero y de la pendiente según las especificaciones del electrodo debe ser archivado. En general los resultados obtenidos deben ser los siguientes:

punto cero: 0 ± 30 mV
pendiente: entre -56 mV/pH y -59,2 mV/pH a 25 °C (95 - 100%)

Paso 3/2 : Hay que controlar el tiempo de respuesta del electrodo. 30 segundos después de la inmersión en una nueva disolución tampón con un pH diferente, el potencial del electrodo no debe variar más de 2 mV durante 30 segundos.

Si los resultados de los pasos 3/1 y 3/2 no se ajustan a los esperados:

--> problema con electrodo
--> consulte 5/3

El cumplimiento de estos pasos indica que el electrodo funciona bien.

4) Control del procedimiento de calibración

Paso 4/1 : Controle que ha usado los tampones correctos. En su pH-metro Ud. puede seleccionar los tampones que quiere utilizar en la calibración. Si utiliza tampones diferentes a los seleccionados, los resultados de la calibración (punto cero, pendiente) serán erróneos.

-- > consulte 5/4

Paso 4/2 : Asegúrese de que usa los tampones en el orden correcto.

Algunos medidores reconocen los valores del pH de los tampones automáticamente, en otros hay que seguir un cierto orden para que la calibración pueda llevarse a cabo.

Paso 4/3: Use tampones nuevos

Los tampones tienen un tiempo de vida limitado. Una vez abierto el recipiente, deben ser usados en el plazo de dos semanas.

-- > consulte 5/4

El cumplimiento de estos pasos asegura la fiabilidad de las mediciones.

5) Resolución de problemas

5.1) Medidor

Si los pasos 1/1 a 1/3 indican un problema en el medidor, éste requiere una reparación o una calibración en fábrica. Póngase contacto con el Servicio Posventa de METTLER TOLEDO.

5.2) Electrodo de pH

Los pasos 2/1 a 2/3 indican el funcionamiento de los electrodos. Si el paso 2/1 va bien proceder como en el paso 3/1 . Si falla el paso 2/2, no hay conexión con la sonda de temperatura o la sonda está averiada (reparar o reemplazar). El paso 2/3 indica que el cable está en malas condiciones y hay que cambiarlo.

5.3) Mantenimiento de los electrodos de pH

Las razones del mal funcionamiento de un electrodo son múltiples:

- Membrana deshidratada, contaminada o dañada
- Electrolito contaminado o no hay
- Burbujas de aire en el electrolito de gel
- Diafragma contaminado
- KCl cristalizado, atascado en el electrodo
- Electrodo gastado

Los procedimientos que se indican a continuación pueden servir para solucionar estos problemas.

Almacenamiento : Guarde los electrodos en una mezcla de electrolito de referencia (usualmente KCl), $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ y tampón

Membrana seca : Una membrana seca puede reactivarse metiéndola en disolución de ácido clorhídrico, $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/L}$ algunas horas.

Electrolito : En electrodos rellenables, el electrolito de referencia debe ser reemplazado frecuentemente, por ejemplo cada semana. La razón es la contaminación que sufre debido a la difusión de las muestras en él. El nivel del electrolito dentro del electrodo debe ser siempre superior al nivel de la disolución de la muestra. Para que sea así, es conveniente llenar el electrodo con electrolito hasta 1 cm por debajo del orificio de llenado. En caso de que el electrolito no fluya, sumergir el electrodo en una disolución de electrolito caliente durante algunos minutos.

Burbujas de aire : Burbujas de aire son causa de problemas ya que pueden impedir el funcionamiento de la membrana o el diafragma (cargas eléctricas). Se pueden eliminar manteniendo el electrodo en posición vertical y sacudiéndolo como se hace con un termómetro para medir la fiebre.

Reacciones : Algunas reacciones pueden producir deposiciones que obturan el diafragma. Para eliminarlas existen diferentes tipos de disoluciones de limpieza, por ejemplo disolución de pepsina para eliminar proteínas o tiourea para sulfuros.

- Limpieza : No frotar nunca la membrana con un paño. Simplemente enjuagar. Se puede desengrasar la membrana con un algodón empapado en acetona (ATENCIÓN: TÓXICO) o una solución jabonosa.
- Depósitos salinos : Eliminar los depósitos salinos externos enjuagando el electrodo con agua destilada.
- Regeneración : Si el electrodo no cumple absolutamente la especificaciones, la membrana de vidrio se puede regenerar metiéndola durante uno o dos minutos en disolución de HF ó de NH₄HF₂. (ATENCIÓN: EXTREMADAMENTE TÓXICO). Después del tratamiento enjuagar cuidadosamente.
- Tiempo de vida : El tiempo de vida de un electrodo es limitado. Dependiendo de su aplicación, temperatura. etc., pudiendo durar de tres meses a un año.

5.4) Tampones

Dependiendo del pH-metro se puede usar diferentes "sets" de tampones

Consulte las Manual de Instrucciones correspondientes para seleccionar los tampones correctos. El desarrollo de bacterias deterioran los tampones. Se recomienda usar soluciones nuevas y consumirlas rápidamente una vez abierto el recipiente que las contiene.

Bibliografía:

Guide to pH Measurement
Comprehensive User Guide for the Portable range
Fundamentals of Titrations, p 28 – 38