

Centro universitario de estudios medioambientales
Seminarios de la reunión semanal del CUEM
Fecha: 2021-11-22
Expositor: Sabrina Digiuni
Tema: Determinación de alcalinidad total en agua.

Definimos la **alcalinidad total** como la capacidad del agua para neutralizar ácidos y representa la suma de las bases que pueden ser tituladas.

La alcalinidad del agua es causada usualmente por la presencia de carbonato (CO_3^{2-}) y bicarbonato (HCO_3^-) asociado a otros iones como Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} .

A mayor concentración de carbonato y bicarbonato, mayor será la alcalinidad total del agua. Los carbonatos y bicarbonatos por sí solo no representan un problema para la salud.

Habitualmente se mide la concentración de carbonato y de bicarbonato, pero lo que se informa es la alcalinidad total que se calcula a través de la suma de ambos componentes.

Es importante conocer la concentración de carbonato y bicarbonato en el agua de consumo humano porque de ellos depende su pH. Se sabe por ejemplo que a una elevada alcalinidad el agua adquiere un sabor amargo.

Además la alcalinidad está relacionada con la posibilidad de formar precipitado de sales en instrumentos de uso de agua como cañerías e instrumentos de cocina.

Internacionalmente es aceptada una alcalinidad mínima de 20 mg de CaCO_3 /litro para mantener la vida acuática.

No sólo representa el principal sistema amortiguador (tampón, buffer) del agua dulce, sino que también desempeña un rol principal en la productividad de cuerpos de agua naturales, sirviendo como una fuente de reserva de CO_2 para la fotosíntesis.

Cuando las aguas tienen alcalinidades inferiores se vuelven muy sensibles a la contaminación, ya que no tienen capacidad para oponerse a las modificaciones que generen disminuciones del pH.

Valores de referencia según ley 11220 de Santa Fe para la alcalinidad total: mayor que 30 y menor que 200 ppm de CaCO_3 .

La determinación de carbonato y bicarbonato en nuestro laboratorio se realiza utilizando una técnica volumétrica, con una solución valorada de HCl, mediante dos puntos sucesivos de equivalencia indicados por medio del cambio de color utilizando dos indicadores ácido-base adecuados.

Los indicadores son sustancias que cambian de color a un dado valor de pH y por ello permite estimar el pH de una solución. El valor de pH al que se produce el cambio de color se lo conoce como punto de equivalencia. Los indicadores utilizados son fenolftaleína 0.25% y el naranja de metilo 0.1%, aunque podrían ser otros indicadores.

La técnica consiste en ir agregando la solución valorada de HCl a la muestra de agua a la que se agregaron los indicadores mencionados y tomar el volumen del HCl en el momento que el indicador cambia de color.

El volumen gastado de HCl hasta el punto de equivalencia de la fenolftaleína permite calcular la concentración de carbonato y, el volumen gastado de HCl hasta el punto de equivalencia del naranja de metilo permite calcular la concentración de bicarbonato de la muestra.

La técnica tiene tres pasos básicos:

1-Estandarización de la solución titulante de HCl.

2-Medición de la concentración de carbonato y bicarbonato de las muestras.

3-Análisis de recuperación.

En los tres procedimientos las determinaciones se realizan por duplicado de manera de poder instrumentar un control de calidad.

Tanto los datos de la estandarización como los valores obtenidos al realizar la volumetría de las muestras se cargan en el software Atlantis 1.0 que realizará los cálculos de carbonato, bicarbonato y alcalinidad total.

Precauciones: Algunas de las soluciones son corrosivas. Por lo tanto, es importante recordar las medidas de seguridad. Como en cualquier medición se debe utilizar guardapolvo, guantes. Tener siempre el protocolo a la vista. Rotular bien las muestras. Los residuos que resultan de la determinación se pueden descartar en desagüe cloacal.