

DETERMINACIÓN DE SULFATOS POR TURBIDIMETRÍA

Los métodos turbidimétricos de análisis tienen como fundamento la formación de partículas de pequeño tamaño que causan la dispersión de la luz cuando una fuente de radiación incide sobre dichas partículas.

El grado de dispersión de la luz (o turbidez de la solución) es proporcional al número de partículas que se encuentran a su paso, lo cual depende de la cantidad de analito presente en la muestra.

Para esto se toma un cierto volumen de muestra y se le agrega alguna sal que cause la formación de partículas de precipitado. En el caso de determinación de sulfatos por el método turbidimétrico se agrega a un volumen de muestra, solución de cloruro de bario.

El bario en presencia de sulfatos precipita como sulfato de bario BaSO_4 , formando flóculos que causan un cierto grado de turbidez en la solución y este grado de turbidez es proporcional a la concentración de sulfatos presentes.

El grado de turbidez se mide en un nefelómetro o turbidímetro en unidades NTU's (Nephelometric Turbidity Units ó Unidades Neofelométricas de Turbidez).

PROCEDIMIENTO:

CURVA DE CALIBRACIÓN: Para obtener la curva de calibración, se preparan una serie de standards de: 5, 10, 15, 20 y 25 ppm como sulfatos SO_4^{-2} .

Se toman 50 ml. de muestra y se colocan en un vaso de precipitados. Se le agregan 5 ml. de solución estabilizadora y 5 ml. de solución de cloruro de bario al 5 %. Se agita la muestra para mezclar completamente y esta solución resultante es la que se emplea para lectura en el turbidímetro. La lectura se efectúa 5 minutos después de haber agregado los reactivos y formado el precipitado.

NOTA: Los standards de sulfatos pueden prepararse a partir de una solución de 100 ppm como SO_4^{-2} , diluyendo hasta obtener standards de 5, 10, 15, 20 y 25 ppm de sulfatos.

MUESTRAS PROBLEMA: Se toman 50 ml. de muestra y se hace el mismo procedimiento que se emplea para cada muestra de standard

Para obtener la concentración de sulfatos en la muestra analizada se lee el valor de NTU's registrados con la curva de calibración para sulfatos previamente obtenida y se encuentra su valor en concentración.

Si la muestra contiene una gran cantidad de sulfatos, la turbidez estará fuera del rango de la curva de calibración, por lo cual deberá diluirse la solución de muestra original hasta un valor adecuado en que pueda leerse la turbidez de la solución resultante.

EJEMPLO 1: Una muestra de agua registra una turbidez de 42 NTU's. Las soluciones standard registran los siguientes valores de turbidez:

Standard 5 ppm	12 NTU's
Standard 10 ppm	25 NTU's
Standard 15 ppm	36 NTU's
Standard 20 ppm	47 NTU's
Standard 25 ppm	62 NTU's

Cual es el contenido de sulfatos en la muestra original?

Se hace una interpolación grafica y se lee el valor el cual resulta ser de (aproximadamente) 18 ppm.(Figura 1).

También es posible interpolar analíticamente y los cálculos nos indican:

$$\frac{47 - 36}{20 - 15} = \frac{47 - X}{20 - X}$$

La solución de la ecuación indica que $X=17.7$ ppm de SO_4^{-2}

El resultado es pues 17.7 ppm de Sulfatos SO_4^{-2}

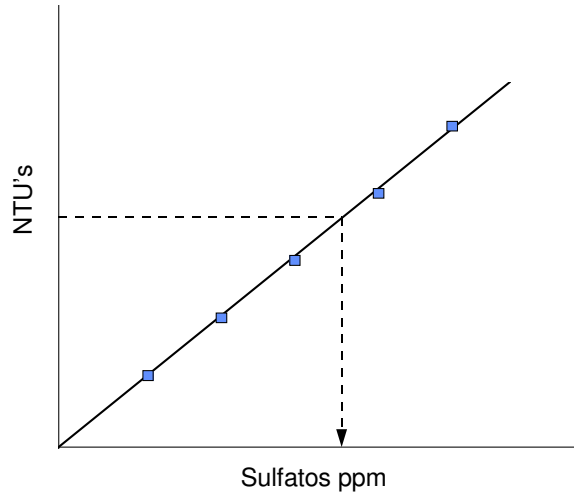


Figura 1: Curva de calibración para sulfatos

EJEMPLO 2: Una segunda muestra de agua debe diluirse ya que el contenido de sulfatos es demasiado alto para poderse leer directamente. Para esto se toman 10 ml. de muestra de agua y se aforan a 100 ml. con agua destilada. Esta solución resultante se trata en la forma indicada y la lectura de turbidez es de 18.5 NTU's. Cual es el contenido de sulfatos considerando la misma curva de calibración del problema anterior?.

$$\frac{25 - 12}{10 - 5} = \frac{25 - 18.5}{10 - X} \quad \text{de donde } X=7.5 \text{ ppm como sulfatos } \text{SO}_4^{-2}$$

Como la muestra fue diluida 10/100 la concentración de sulfatos en la muestra original es: diez veces mayor o sea 75 ppm de sulfatos

REACTIVOS:

- 1.-Solución de Cloruro de Bario al 5 % en peso
- 2.-Solución Buffer para Sulfatos
- 3.-Estandar de Sulfatos de 100 ppm.