




	Universidad Tecnológica de Panamá Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas Laboratorio de Sistemas Ambientales									
Procedimiento para la Medición de Molybdeno		Código: PCUTP-CIHH-LSA-219-2006 Revisión: 01 Fecha: 31/05/2006 Página: 1 de 5								
<p>1. Introducción: El molibdeno se encuentra en muchas partes del mundo, pero pocos depósitos son lo suficientemente ricos para garantizar la recuperación de los costos. La mayor parte del molibdeno proviene de minas donde su recuperación es el objetivo primario de la operación. El restante se obtiene como un subproducto de ciertas operaciones del beneficio del cobre.</p> <p>Es un elemento químico con símbolo Mo, número atómico 42 y peso atómico 95.94; es uno de los elementos de transición. Metal gris plateado con una densidad de 10.2 g/cm³ (5907 oz/in³), se funde a 2610°C (4730°F), altamente tóxico.</p> <p>2. Objetivo del procedimiento: Determinar la cantidad de molybdeno en las muestras de agua potable, servidas (aguas negras), aguas salinas o de mar; y también comprobar si el cliente cumple con las Normas establecidas por el país, al igual que conocer si toma las medidas pertinentes del caso.</p> <p>3. Campo de aplicación: Lab. de Sistemas Ambientales / CIHH.</p> <p>4. Definiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blanco: Muestra líquida a analizar; es un control. • Espectrofotómetro: Instrumento usado en la física óptica que sirve para medir, en función de la longitud de onda, la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica relativos a dos haces de radiaciones. • Reactivos: Sustancia que se emplea para descubrir la presencia de otra. • Vial: Tubo de ensayo o frasquito destinado a contener una sustancia, del cual se van extrayendo las dosis convenientes. <p>5. Abreviaturas:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>• Mo: Molybdeno</td> <td>• hr: Hora</td> </tr> <tr> <td>• °C: Grados Centígrados</td> <td>• mm: Milímetro</td> </tr> <tr> <td>• mL: mililitro</td> <td>• min: Minuto</td> </tr> <tr> <td>• mg/L: Miligramos por litro</td> <td>• LSA: Lab. de Sistemas Ambientales</td> </tr> </table>			• Mo: Molybdeno	• hr: Hora	• °C: Grados Centígrados	• mm: Milímetro	• mL: mililitro	• min: Minuto	• mg/L: Miligramos por litro	• LSA: Lab. de Sistemas Ambientales
• Mo: Molybdeno	• hr: Hora									
• °C: Grados Centígrados	• mm: Milímetro									
• mL: mililitro	• min: Minuto									
• mg/L: Miligramos por litro	• LSA: Lab. de Sistemas Ambientales									
Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineros. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)										

	Universidad Tecnológica de Panamá Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas Laboratorio de Sistemas Ambientales	
Procedimiento para la Medición de Molybdeno		Código: PCUTP-CIHH-LSA-219-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 2 de 5
<p>6. Referencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptado de Analytical Chemistry 25 (9) 1363 (1953). • HACH - método 8036-Método Acido Mercaptoacético, rango 0.3 – 4.00 mg/L Mo⁶⁺. • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas. • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. <p>7. Equipos y herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viales o tubos de ensayos • Vaso químico • Adaptadores • Espectrofotómetro • Reactivos • Guantes • Bata de Laboratorio • Mascarilla • Botas o calzado adecuado <p>8. Requisitos de las muestras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez tomadas las muestras en campo, por un personal idóneo del CIHH, estas deben ser mantenidas en un lugar y ambiente seguro, para que no sufran alteraciones, y ser trasladadas al laboratorio donde se le realizaran las pruebas. • Dichas muestras, deben ser manejadas con precaución, debido a que si está, no se preserva a una temperatura de 4°C, puede alterar la lectura o mediciones de las mismas. • Las muestras deben cumplir estrictamente, el procedimiento de medición de molybdeno Mo⁶⁺, (método 8036) en cuanto a enfriamiento, reposo y mediciones necesarias. • Para la medición de cada muestra, se debe calibrar el equipo (Espectrofotómetro) a 0.00 mg/L de Mo⁶⁺, y asegurarse que el vial no contiene ninguna huella que pueda afectar la medición o lectura de la muestra. 		
Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)		

	Universidad Tecnológica de Panamá Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas Laboratorio de Sistemas Ambientales	
Procedimiento para la Medición de Molybdeno		Código: PCUTP-CIHH-LSA-219-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 3 de 5
<p>9. Descripción o metodología del Procedimiento:</p> <p>El analista de pruebas del CIHH, al iniciar la prueba debe tomar las medidas necesarias de seguridad utilizando la vestimenta adecuada (Bata, guantes, mascarilla, calzado), luego procede a revisar, verificar que el equipo y las herramientas para la generación de la prueba este disponible y en buenas condiciones para dar inicio a la prueba de medición de molybdeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de la Prueba de Molybdeno: <ol style="list-style-type: none"> 1. (HACH método 8036-Método Acido Mercaptoacético, rango 0.3 – 4.00 mg/L Mo⁶⁺) <ol style="list-style-type: none"> a. Elija Hach Program, seleccionando 320 Molybdenum HR b. Tome una muestra de 10 mL. c. Agregue el contenido de un sobre de Molyver® 1, se agita y mezcla. d. Agregue el contenido de un sobre de Molyver® 2, se agita y mezcla. e. Agregue el contenido de un sobre de Molyver® 3, se agita y mezcla (prepare la muestra). <ol style="list-style-type: none"> a. Fije el cronometro para 5 minutos durante el periodo de reacción. b. Cuando finalice el tiempo tome una segunda muestra de 10 mL (este será el blanco) c. Insertar el blanco y lea a cero (0.0mg/L Mo⁶⁺) d. Luego proceda a leer la muestra, los resultados aparecerán como mg/L Mo⁶⁺. e. Finalmente, el analista de prueba, remite los datos tomados de las muestras, a su jefe inmediato y este genera un análisis o informe detallado, el cual remite al director del CIHH, para su revisión y posteriormente este lo revisa, y devuelve al LSA para cualquier corrección y/o envió al cliente, estos tramites conllevan copias para su respectivos archivos. 		
Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)		



Procedimiento para la Medición de Molybdeno

Código: PCUTP-
CIHH-LSA-219-2006
Revisión:01
Fecha:
31/05/2006
Página: 4 de 5

9. Descripción o metodología del Procedimiento:

• Interferencias:

Interferencias de Sustancias	Nivel de Interferencias y Tratamiento
Aluminio	Niveles mayores de 50mg/L
Cromo	Niveles mayores de 1,000mg/L
Cobre	Muestras que contengan 10mg/L de cobre o más cuando exhiban una interferencia positiva incrementada sobre el estándar. Léase a la muestra tan pronto como sea posible después de 5 minutos de que se complete el periodo de reacción
Hierro	Niveles mayores de 50mg/L
Niquel	Niveles mayores de 50mg/L
Nitrato	Interferencias por encima de 2000 mg/L NO ₂ ⁻ puede ser eliminado agregando polvo de ácido sulfámico a la muestra.
Muestras con los amortiguadores altos o pH extremos	Puede exceder los reactivos la capacidad del amortiguador y requiere un pre-tratamiento.

10. Cálculo de los resultados:



X_0 = Vial Blanco (muestra líquida a analizar)

$X_1 \dots X_n$ = Vial con muestra (Reactivo más agua servida, potable, o salina de mar).

N = Cantidades de veces en la que se mide la misma muestra o vial.

Promedio de la muestra. $X_1 = X_{1,1} + X_{1,2} + \dots + X_{1,N} / N$

Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineros. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)

	Universidad Tecnológica de Panamá Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas Laboratorio de Sistemas Ambientales	
Procedimiento para la Medición de Molybdeno		Código: PCUTP-CIHH-LSA-219-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 5 de 5
<p>11. Seguridad:</p> <p>Nota: “Esta Norma no cubre el cumplimiento de las actividades de un laboratorio con relevantes requisitos legales y de seguridad, los cuales no se incluyen en el alcance del laboratorio”. Norma 17025.</p> <p>12. Formatos utilizados. Ninguno.</p> <p>13. Anexos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informes y hojas de registro de muestras. <p>14. Manejo y archivo de procedimientos:</p> <p>Este procedimiento se debe mantener dentro del Manual de Instrucciones (procedimientos específicos para pruebas o ensayos) del Laboratorio de Sistemas Ambientales del Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas. El mismo será manejado como referencia o consulta al realizar dicha prueba.</p>		
Fecha de actualización: 24/10/2005 . Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)		
_____ Licdo. Alexander Esquivel Coordinador del LSA	_____ Ing. Erick Vallester Director del CIHH	