



Oxígeno Disuelto

***Kit para ensayo de agua
Manual de Instrucciones***

Código 7414/5860

 **LaMotte**

INTRODUCCION

Los animales acuáticos necesitan oxígeno para vivir. Los peces, los invertebrados, las plantas y las bacterias aeróbicas requieren oxígeno para respirar. El oxígeno de la atmósfera se disuelve con facilidad en el agua hasta que ésta se satura. Una vez disuelto en el agua, el oxígeno se difunde muy lentamente y su distribución depende del movimiento del agua aerada. Las plantas acuáticas, las algas y el fitoplancton, producen también oxígeno como un subproducto del proceso de fotosíntesis.

La cantidad de oxígeno requerida varía de acuerdo a las especies y a su grado de crecimiento. Los niveles de oxígeno disuelto por debajo de 3 ppm dañan a la mayor parte de los organismos acuáticos y por debajo de 2 ó 1 ppm los peces mueren. Para el desarrollo de los mismos se requieren usualmente niveles de 5 a 6 ppm.

Este kit de ensayo use la modificación acídica del método Winkler para la determinación del oxígeno disuelto.

INDICE

	Página
Contenido del Kit.....	3
Procedimiento	
Parte 1: Recolección de la muestra de agua	4
Parte 2: Agregado de los reactivos.....	5
Parte 3: Titulación	6
Cumplimiento de las normas EPA.....	9
Sobre el oxígeno disuelto	11
Seguridad	14
Técnicas analíticas	15
Instrucciones abreviadas	Cubierta

CONTENIDO

CANTIDAD	CONTENIDO	CÓDIGO
30 mL	*Solución de Sulfato Manganoso	*4167-G
30 mL	*Yoduro de Potasio Alcalino Acídico	*7166-G
50 g	*Acido Sulfámico en Polvo (Kit 7414)	*6286-H
30 mL	*Acido Sulfúrico, 1:1 (Kit 5860)	*6141WT-G
60 mL	*Tiosulfato de Sodio, 0.025N	*4169-H
30 mL	Solución Indicadora	4170WT-G
1	Cuchara, 1.0 g, plástico, (Kit 7414)	0697
1	Titulador de lectura directa	0377
1	Tubo p/titulación, 20 mL, vidrio, c/tapa	0299
1	Botella p/muestras de agua, 60 mL, vidrio	0688-DO

***ATENCIÓN:** Los reactivos marcados con un asterisco (*) se consideran peligrosos. Para tales reactivos se proporcionan "Hojas de Datos de Seguridad del Material". Por su seguridad, lea la etiqueta y la MSDS adjunta.

Para pedir reactivos de reposición u otros componentes del kit, use los números de código especificados.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

PARTE 1 - RECOLECCION DE LA MUESTRA DE AGUA

1.



Enjuague la botella (0688-DO) con agua de la muestra.

2.



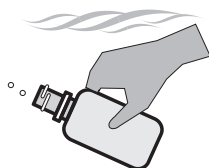
Cierre bien la tapa de la botella y sumérgela a la profundidad deseada.

3.



Quite la tapa y llene la botella.

4.



Apriete la botella para sacar burbuja de aire.

5.



Vuelva a colocar la tapa mientras la botella permanece sumergida.

6.



Saque la botella del agua y asegurándose de que no hayan quedado burbujas de atrapadas.

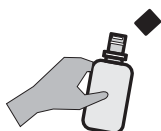
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

PARTE 2 - AGREGADO DE LOS REACTIVOS

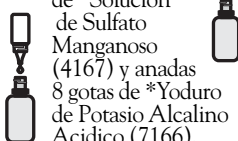
NOTA:

Tenga cuidado de no introducir aire dentro de la botella que contiene la muestra mientras agrega los reactivos.

1. Quite la tapa de la botella.



2. Agregue de inmediato 8 gotas de *Solución de Sulfato Manganoso (4167) y anadas 8 gotas de *Yoduro de Potasio Alcalino Acido (7166).



3.



Tape la botella y mezcle contenido dandola vuelta varias veces. Se formará un precipitado.

4.

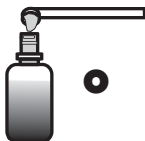
Permita que el precipitado se asiente por debajo del hombro de la botella.



5.

Para el Kit Codigo 7414:

Use la cuchara de 1.0 g (0697) para anadir una medida al ras de Acido Sulfámico en Polvo (6286).



Para de Kit Codigo 5860:

Agregue 8 gotas de Acido Sulfurico, 1:1 (6141WT).



6. Coloque la tapa e invierta de posición la botelle para mezclar el contenido hasta que el precipitado y el reactivo se disuelvan totalmente. Si la muestra contiene oxigeno disuelto, la solucion tendra un coloe amarillo ciaro y anaranjado.



NOTA: En este punto la muestra ha quedado "fijado" y cualquier contacto entre esta y la atmosfera no afectara el resultado. Las muestras pueden ser conservadas por el momento y tituladas mas tarde.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

PARTE 3 - EL TITULACION

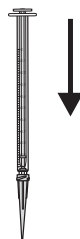
1.

Llene el tubo de titulación (0299) hasta la línea de 20 mL con la muestra ya fijada. Tape el tubo.



2.

Baje el émbolo del Titulador (0377).



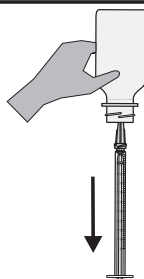
3.

Inserte el Titulador en el tapón de la botella que la solución de titulación de *Tiosulfato de Sodio, 0.025N (4169).



4.

Invierta la botella y retire lentamente el émbolo hasta que su parte inferior delcoincida con el cero de la escala.

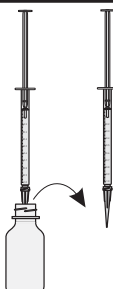


NOTA:

Si aparecen pequeñas burbujas de aire en el Titulador, expúlselas llenándolo parcialmente con la solución de titulación y bombeando ésta nuevamente al recipiente del reactivo. Repita ésta procedimiento hasta que desaparezcan las burbujas.

5.

Ponga otra vez la botella en su posición normal y retire el Titulador.



NOTA:

Si la muestra es de color amarillo pálido, proceda al Paso 9.



continua . . .

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

6.

Inserte la punta del Titulador en la apertura de la tapa del tubo de titulación.



7.

Presione el émbolo lentamente para introducir la solución de titulación hasta que el color marrón-amarillento se torne amarillo claro. Gire el tubo suavemente durante la titulación para mezclar el contenido.



8.

Quite cuidadosamente el Titulador y la tapa. No mueva el émbolo del Titulador.



9.

Añada 8 gotas de Solución Indicadora (4170WT). La muestra deberá tornarse azul.



10.

Tape el tubo de titulación. Inserte la punta del Titulador en la apertura de la tapa del tubo de titulación.



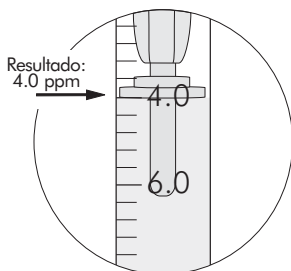
11.

Continúe titulando hasta que desaparezca el color azul y la solución se torne incolora.



12.

El resultado del ensayo, en ppm de Oxígeno Disuelto, es el valor indicado en la división de la escala que coincide con la punta del titulador. Cada división menor de la escala equivale a 0.2 ppm.



continua . . .

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

NOTA:

Si la punta del émbolo llega a la línea de fondo de la escala (10 ppm) antes que ocurra el cambio de color, vuelva a llenar el Titulador y continúe la titulando. Cuando registre el resultado de la prueba incluya en el calculo el valor de la cantidad original de reactivo dispensado (10 ppm) .

NOTA:

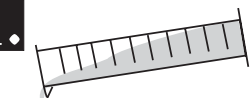
Cuando la prueba haya terminado, descarte tire la solución de titulación contenida en el Titulador. Lave éste y tubo de titulación cuidadosamente.



CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS EPA

Para ser calificado como un ensayo aceptado por EPA y para lograr máxima exactitud, la *Solución de Tiosulfato de Sodio, 0.025N (4169) debe ser estandarizada diariamente. Este procedimiento cumple con los Métodos Estandar para el examen del agua pura y aguas residuales. Los números entre paréntesis () corresponden a los productos LaMotte. Estos productos no están incluidos en este kit pero pueden pedirse a LaMotte utilizando el número de código especificado.

1.



Use una probeta graduada de 10 mL (0416) para agregar 15 mL de agua desionizada (5115) al tubo titulación (0299).

2.



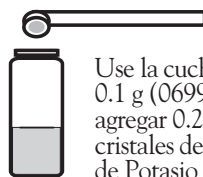
Use un Titulador de lectura directa con escala 0-1 (0376) para añadir 2 mL de KI (Biyodato de Potasio (7346)).

3.

Agregue 2 gotas de H_2SO_4 5N (8517WT).



4.



Use la cuchara de 0.1 g (0699) para agregar 0.2 g cristales de KI (Biyodato de Potasio (6809)).

5.

Agite para mezclar. La solución se tornará marrón-amarillenta.



6.



Llene otro Titulador de lectura directa (0376) con la Solución de Tiosulfato de Sodio, 0.025N (4169).

continua . . .

CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS EPA

7.

Mientras agita el tubo suavemente, anada Tiosulfato de Sodio, 0.025N hasta que el color se torne amarillo claro. Sera necesario volver a llenar el Titulador de lectura directa.



8.

Agregue 3 gotas de Solucion Indicadora (4170WT). La solucion se tornar a azul.



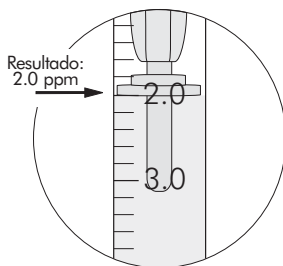
9.

Continua agregando Tiosulfato de Sodio, 0.025N hasta que el color azul desaparezca y la solucion se torne incolora.



10.

Lea el resultado de la prueba en donde la punta del embolo coincide con la escala del Titulador. Incluya el valor de la cantidad original dispensada (1 mL). Si la lectura es 2.0 +/-0.1 mL, la Solucion de Tiosulfato Sodio, 0.025N (4169) es satisfactoria. Si no, descarteala y reemplazela con reactivo nuevo.



SOBRE EL OXÍGENO DISUELTO

El oxígeno es un elemento crítico para la supervivencia de las plantas y animales acuáticos y la falta de oxígeno disuelto, además de ser un indicador de polución, es dañino para los peces. Algunas especies acuáticas son más sensibles que otras a la falta de oxígeno pero podemos dar algunas pautas generales a tener en cuenta al analizar los resultados de los ensayos:

- 5–6 ppm Suficiente para la mayor parte de las especies
- <3 ppm Dañino para la mayor parte de las especies acuáticas
- <2 ppm Fatal a la mayor parte de las especies

Debido a su importancia en la supervivencia de los peces, los dueños de acuarios, ó “criadores de peces”, usan el ensayo de oxígeno disuelto como un indicador importante de la capacidad del sistema para mantener la vida de los peces.

¿DE DÓNDE PROVIENE EL OXÍGENO?

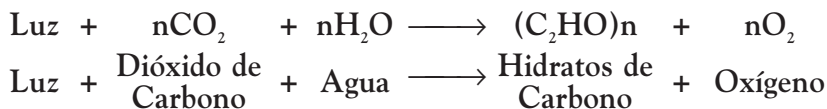
El oxígeno que se halla en el agua proviene de muchas fuentes, pero la principal es el oxígeno absorbido de la atmósfera. El movimiento de las olas permite que el agua absorba más oxígeno. Otra fuente de oxígeno son las plantas acuáticas, incluyendo las algas; durante la fotosíntesis, las plantas eliminan dióxido de carbono y lo reemplazan con oxígeno.

Absorción

El oxígeno si mueve continuamente entre el agua y el aire. La dirección y velocidad de este movimiento depende del contacto entre ambos. Un torrente montañoso o un lago con oleaje, donde la mayor parte de la superficie del agua está expuesta al aire, absorberá más oxígeno de la atmósfera que una masa de agua en calma. Esa es la idea en que se fundan los aireadores; al crear ondas y burbujas, aumenta el área de la superficie y puede entrar más oxígeno al agua.

Fotosíntesis

Uno de los más importantes procesos químicos en la tierra ocurre en las hojas de las plantas: la fotosíntesis. Durante el día, las plantas toman constantemente dióxido de carbono del aire y, en presencia de agua, lo convierten en oxígeno e hidratos de carbono, que se usan para producir más plantas. Dado que la fotosíntesis requiere luz, las plantas no fotosintetizan de noche, de modo que no producen oxígeno. Químicamente, la reacción de fotosíntesis puede escribirse así:



¿DÓNDE VA EL OXÍGENO?

Una vez el agua, el oxígeno es utilizado por la vida acuática. Los peces y otros animales acuáticos necesitan oxígeno para respirar. El oxígeno es consumido también por las bacterias de plantas y animales muertos o en descomposición.

Respiración

Todos los animales, estén en tierra o bajo el agua, necesitan oxígeno para respirar, crecer y sobrevivir. Las plantas y los animales respiran noche y día consumiendo oxígeno y produciendo dióxido de carbono, que es usado por las plantas durante la fotosíntesis.

Decomposición

Los desechos de plantas y animales se descomponen eventualmente, ya sea que provengan de animales vivos o de plantas y animales muertos. En el proceso de descomposición, las bacterias usan oxígeno para oxidar, o alterar químicamente, el material para separarlo en sus partes componentes. Algunos sistemas acuáticos pueden pasar por cantidades extremas de oxidación, no dejando oxígeno para los organismos vivos, que eventualmente mueren o se sofocan.

OTROS FACTORES

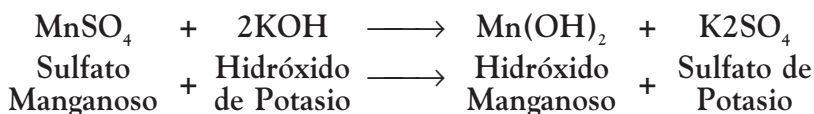
El nivel de oxígeno de un sistema acuoso no depende sólo de la producción y el consumo. Hay muchos otros factores que contribuyen a determinar el nivel potencial de oxígeno, incluyendo:

- Agua dulce o salobre: El agua dulce puede contener más oxígeno que la salobre.
- Temperatura: El agua fría puede contener más oxígeno que la caliente.
- Presión atmosférica (Altitud): A mayor presión atmosférica, el agua contendrá más oxígeno.

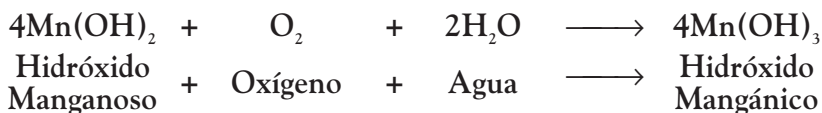
COMPROBANDO EL OXÍGENO DISUELTO

El oxígeno disuelto se determina usando la modificación ácida del método Winkler. Cuando se determina oxígeno disuelto es crítico no introducir oxígeno adicional en la muestra. Muchas personas evitan este problema llenando completamente la botella con la muestra y dejando que el agua siga corriendo durante un minuto antes de taponarla.

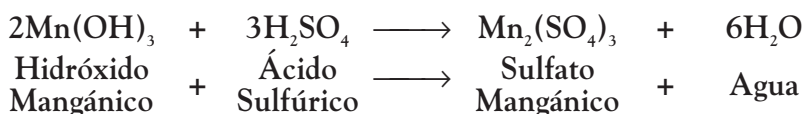
El primer paso en una titulación OD es el agregado de una *Solución de Sulfato Manganoso (4167) y otra de *Yoduro de Potasio Alcalino Ácido (7166). Estos reactivos reaccionan formando un precipitado blanco o grumo de hidróxido de manganeso, $Mn(OH)_2$. Químicamente esta reacción puede escribirse así:



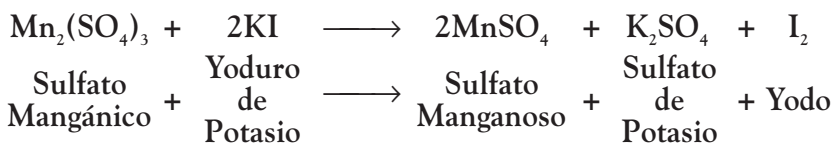
Inmediatamente después que se forma el precipitado, el oxígeno en el agua oxida una cantidad equivalente de hidróxido manganeso para dar hidróxido mangánico de color marrón. Por cada molécula de oxígeno en el agua, se convierten cuatro moléculas de hidróxido manganeso en hidróxido mangánico. Químicamente esta reacción puede escribirse así:



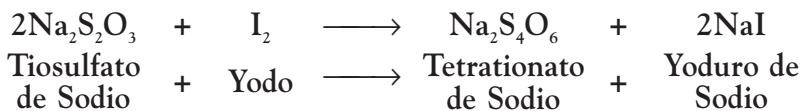
Luego de formarse el precipitado marrón, se agrega a la muestra un ácido fuerte, tal como el *Polvo de Ácido Sulfámico (6286) o *Ácido Sulfúrico, 1:1 (6141). El ácido convierte el hidróxido mangánico en sulfato mangánico. En este punto la muestra se considera “fijada” y se reduce la importancia de que en la misma se introduzca oxígeno adicional. Químicamente la reacción puede escribirse así:



Simultáneamente, el yodo del yoduro de potasio en la solución de *Yoduro de Potasio Alcalino Ácido es oxidado por el sulfato mangánico, liberando yodo libre en el agua. Dado que el sulfato mangánico para esta reacción proviene de la reacción entre el hidróxido manganeso y el oxígeno, la cantidad de yodo liberado es directamente proporcional a la cantidad de oxígeno presente en la muestra original. La liberación de yodo libre es indicada por el cambio de color de la muestra a un marrón amarillento. Químicamente esta reacción puede escribirse así:



Le etapa final de la titulación Winkler es el agregado de *Tiosulfato de Sodio, 0.025N (4167) que reacciona con el yodo libre para producir yoduro de sodio. Cuando todo el yodo se ha convertido, la muestra cambia de marrón amarillento a incoloro. Con frecuencia se agrega un indicador para realzar el punto final. Químicamente esta reacción puede escribirse así:



PRECAUCIONES GENERALES

1.



Almacene el reactivo en un lugar frío y seco.

2.



Antes de comenzar el ensayo, lea las instrucciones para familiarizarse con los procedimientos. Tome nota de cualquier precaución que aparezca en las instrucciones.

3.



Lea la etiqueta en el recipiente de cada reactivo LaMotte previo a su uso. Algunos recipientes incluyen recomendaciones de precaución e información de primeros auxilios.

4.



Mantenga todo el equipo y reactivos químicos fuera del alcance de los niños.

5.

Evite el contacto de los reactivos químicos con la piel, los ojos, la nariz y la boca.



6.

Use anteojos de seguridad cuando realice los procedimientos del ensayo.



7.



En caso de accidente o sospechas de envenenamiento, llame inmediatamente al teléfono del Centro de Control de Envenenamiento que aparece en la portada de su guía telefónica local llame a su médico. Esté preparado para dar el nombre del reactivo en cuestión y su número de código LaMotte.

USE TÉCNICAS ANALÍTICAS APROPIADAS

1.



Use las tapas de los tubos de ensayo, no sus dedos, para cubrirlos mientras los agita.

2.

Cuando extraiga reactivo de una botella de plástico, sosténgala verticalmente hacia abajo (sin inclinada) y apriétela suavemente para extraer la cantidad apropiada de gotas de tamaño uniforme (si esto no es suficiente la tapa dispensadora puede estar obstruida).



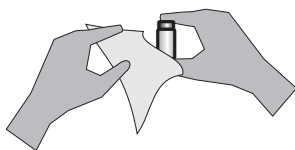
3.

Limpie cualquier derrame de reactivos químicos, líquidos o en polvo, tan pronto como éste ocurra. Enjuague la zona con una esponja húmeda y luego seque.



4.

Lave cuidadosamente los tubos antes y después de cada ensayo. Seque sus manos y la parte exterior de los tubos.



5.

Cierre bien todos los recipientes que contienen reactivos inmediatamente después de usarlos. No intercambie las tapas de recipientes diferentes.



6.

Evite la exposición prolongada del equipo y de los reactivos a la luz solar directa. Protéjalos de las temperaturas extremadamente altas y del congelamiento.



INSTRUCCIONES ABREVIADAS

Lea todas las instrucciones antes de efectuar el ensayo. Use esta guía como una referencia rápida.

1. Llene la botella (0688-DO) de toma de muestras de agua.
2. Agregue 8 gotas de *Solución de *Sulfato Manganoso (4167).
3. Agregue 8 gotas de *Yoduro de Potasio Alcalino Acídico (7166).
4. Tape y agite.
5. Permita que se asiente el precipitado.
6. Use la cuchara de 1.0 g para agregar el polvo de *Ácido Sulfámico (6286) o añada 8 gotas de Ácido Sulfúrico, 1:1 (6141WT).
7. Tape y agite hasta que se disuelvan el reactivo e y el precipitado.
8. Llene el tubo de titulación (0299) hasta la línea de 20 mL.
9. Llene el titulador con *Tiosulfato de Sodio, 0.025N (4169).
10. Titule hasta que el color de la muestra sea amarillo claro.
11. Añada 8 gotas de indicator (4170WT).
12. Continúe titulando hasta que desaparezca el color azul y la solución resulte incolora.
13. Lea el resultado en ppm de Oxígeno Disuelto.

LaMOTTE COMPANY

Helping People Solve Analytical Challenges®

PO Box 329 • Chestertown • Maryland • 21620 • USA
800-344-3100 • 410-778-3100 (Outside U.S.A.) • Fax 410-778-6394
Visit us on the web at www.lamotte.com