

Colorímetro

(COL-BTA o COL-DIN1)

El colorímetro de Vernier está diseñado para determinar la concentración de un líquido analizando su intensidad de color. El color de una solución puede ser inherente o derivado añadiendo otro reactivo.

El colorímetro mide la cantidad de luz transmitida por una muestra a una longitud de onda seleccionada por el usuario. Usando los controles del panel frontal, puede escoger entre cuatro longitudes de onda: 430 nm, 470 nm, 565 nm, y 635 nm. Características tal como identificación de sensor y calibración de un solo punto hacen este sensor fácil de utilizar.

Cómo trabaja el colorímetro

La luz de una fuente luminosa pasa por

el tubo conteniendo una muestra de solución, como se muestra en la figura 1. Alguna de la luz entrante es absorbida por la solución. Como consecuencia, la luz, de una intensidad inferior, golpea un fotodiodo.

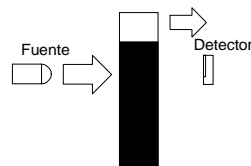


Figura 1

Actualizaciones de software importantes, LabPro/CBL 2 OS.

1. Si está usando software LoggerPro®, usted querrá actualizar su archivo de experimento de colorímetro de Logger Pro. La vía más fácil para ello:

Actualice su Logger pro a Logger Pro 3. ²

2. Si usted está usando una calculadora y la versión de firmware de su LabPro o CBL 2™ es anterior a la 6.23 (22/08/02), necesitará actualizar el sistema operativo. Usted puede hacer esto desde nuestro sitio Web, www.vernier.com, escoja:

“descargas” y escoja “actualizaciones de sistema operativo de CBL y LabPro.”

Transmitancia y Absorbancia
La cantidad de luz que pasa por una solución es conocido como la transmisión. La transmisión puede expresarse como la relación de la intensidad final y la intensidad inicial, I_o , como se expresa por la fórmula:

$$T = I_t / I_o$$

² Si usted está usando el Logger pro 2, haga la actualización a la versión 2.2.1. Puede hacer esto gratis en nuestro sitio Web en www.vernier.com.

Además, muchos experimentos diseñados para usar un colorímetro requieren una medición relacionada, absorbancia. A primera vista, la relación entre transmitancia y absorbancia parecería ser una relación inversa simple; es decir, como la cantidad de luz transmitida a través de solución, la cantidad de luz absorbida pueda ser estimada. Pero la relación verdadera entre estas dos variables es inversa y logarítmica (base 10). Puede expresarse como:

$$A = -\log(I/I_0)$$

La luz absorbida por una solución depende de la habilidad absorbente del soluto, la distancia viajada por la luz por la solución,

y la concentración de la solución. Para una solución dada contenida en un tubo con una anchura fija. Esto lleva a la ecuación:

$$A = k C \text{ (la ley de Beer)}$$

donde el k es una constante fija. Esta ecuación muestra la absorbancia relacionada directamente con la concentración y representa una expresión matemática de la ley de Beer.

La ley de Beer se discute con más detalle mas adelante.

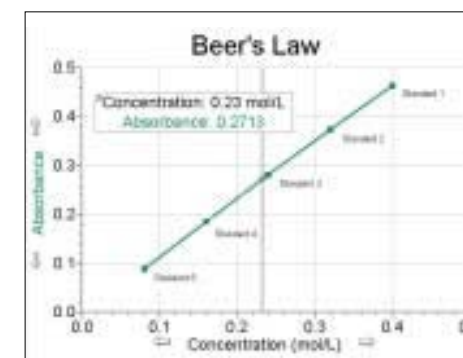
En esta guía y en algunos de nuestros programas de PC, la transmitancia se expresa se como %T. Desde $T = \%T/100$, la fórmula puede ser:

$$A = -\log(100/\%T) \text{ ó } A = 2 - \log(\%T)$$

La ley de Beer

Por lo general, la absorbancia es importante debido a su relación directa con la concentración según la ley de Beer. Muchos experimentos en química y biología se basan en este concepto. Para obtener una curva de la ley de Beer

disponemos de varias normas (soluciones de concentración conocida) esté preparado y sus valores de absorbancia son determinados usando un colorímetro. Una solución de concentración desconocida se sitúa en el colorímetro y de mide su absorbancia. La absorbancia de esta solución se interpola en la curva de Beer, su concentración se determina en el eje de abscisas.



Usar el colorímetro

El colorímetro es fácil de usar y mantener. Simplemente unalo a su interfaz de recopilación de datos, configure su software, y está listo para hacer mediciones. Para obtener el mejor resultado, deje que el sistema se estabilice a la longitud de onda deseada durante 5 minutos antes de la recopilación de datos.

Selección de la longitud de onda

Usted puede escoger uno de cuatro longitudes de onda con el colorímetro de Vernier; el color violeta (430 nm), azul (470 nm), verde (565 nm), y rojo (635 nm). Usted puede escoger unos de estos colores casi monocromos usando las flechas de selección de longitud de onda en la parte superior del colorímetro (mostrado aquí).

Existen varias vías para escoger la longitud de onda.

- Una mirada al color de la solución. Recuerde que el color de una solución es el color de la luz que pasa por ella. Usted debe usar un color diferente de luz; por ejemplo, una solución de sulfato de cobre (CuSO_4), use el diodo emisor de luz rojo (635 nm).
- Otro método fácil es poner un tubo conteniendo la solución en cuestión en el colorímetro y observar cual de las longitudes de onda genera una absorbancia mas alta.



- Las directrices para la mayor parte de los experimentos de colorimetría expresan una longitud de onda recomendada. Use la longitud de onda recomendada. Aún si la longitud de onda es algo diferente, use la curva de Beer, normalmente puede existir una en la vecindad de la longitud de onda recomendada.

Reunir datos con el colorímetro

Este sensor puede ser usado con las siguientes interfaces para reunir datos:

LabQuest™ como un dispositivo autónomo o con una computadora
LabPro® con una computadora, calculadora gráfica, o handheld de Palm®
Go!™Link
EasyLink™
SensorDAQ™
CBL 2™

Aquí está el procedimiento general para seguir al usar el colorímetro:

1. Una el colorímetro a la interfaz.

2. Ejecute el software de adquisición de datos.
3. El software identificará el colorímetro. Proceda al paso 4 para calibrar el Colorímetro

El colorímetro necesita ser conectado 5 minutos antes de calibrar en el paso 4. Una de las cuatro luces del indicador de longitud de onda verdes se encenderá en cuando esté listo.

4. Calibre el colorímetro.
 - a. Apriete el botón < o > del colorímetro para escoger la longitud de onda correcta para su experimento (430 nm, 470 nm, 565 nm, o 635 nm).
 - b. Abra la tapa de colorímetro.
 - c. Inserte un tubo, normalmente lleno del agua destilada, (100 % transmisión o 0 [absorbance]).
Importante: Alinee uno de los lados claros del tubo con la flecha de la parte superior de la ranura de tubo. Cierre la tapa de colorímetro.
 - d. Después, apriete el botón c para comenzar el proceso de calibración. Suelte el botón c cuando el LED rojo comience a parpadear.

La absorbancia debe ser 0.000 ó 0.001

- e. Cuando el LED pare de parpadear, calibración esta completada y su unidad es lista para reunir datos



Importante: A diferencia de versiones anteriores del colorímetro, con este modelo no necesita ir a un menú de calibración en nuestros programas de colección de datos.

5. Reunir datos.
 - a. Existe dos modos comunes para recopilación de datos con el colorímetro:
Absorbancia frente a concentración (la ley de Beer)— Si quiere reunir datos por eventos de entrada, puede abrir un archivo de Colorímetro (con una computadora). Con calculadores o handhelds, necesitará cambiar de la gráfica de tiempo a eventos por entrada.
Absorbancia frente al tiempo— Cuando el colorímetro se identifica de forma automática por Logger Pro, ya será preparado para reunir en este modo. Con calculadores o handhelds, se pondrá el modo Time Graph.
 - b. Ponga el tubo con una muestra en la ranura del colorímetro. **Importante: Alinee uno de los lados claros del tubo con la flecha en la parte superior**
 - c. Comience a reunir los datos.
En experimentos de absorbancia frente concentración, será preguntado para mantener el valor de absorbancia, e introducir la concentración de el

³ Si usted está usando el maderero en pro 2 con un ULI o SBI, el sensor no disponme de auto ID. Abra un archivo experimento para el colorímetro en las sondas y sensores la carpeta.

solución normal. Repita el proceso para las normas restantes.

En experimentos frente al tiempo, las lecturas se tomarán en tiempo real.

- d. La recopilación de datos terminará cuando escoja parar, o cuando la longitud de experimento se ha alcanzado.
- e. Después de la recopilación de datos, puede usar algunas de las herramientas en nuestros programas de recopilación de datos para analizar los datos reunidos.

Software de colección de datos

Este sensor puede ser usado con una interfaz y los siguiente software de colección de datos.

Logger pro 3, este programa de PC se usa con LabQuest, LabPro o Go!link.

Logger pro 2 este programa de PC es usado con ULI o caja serie.

LoggerLite, este programa de PC se usa con LabQuest, LabPro, o Go!Link.

LabQuest App este programa se usa cuando LabQuest funciona autónomo.

EasyData App esta aplicación de calculadora para TI-83 + y TI-84+ puede ser usado con CBL 2, LabPro, EasyLink. Nosotros recomendamos versión 2.0 o superior, que puede descargarse del sitio Web de Vernier, www.vernier.com/easy/easydata.html, y entonces pasarlo a la calculadora. Vea el sitio Web de Vernier, www.vernier.com/calc/software/index.html para más información sobre el App.

Programa de DataMate con LabPro o CBL 2 y TI-73, TI-83, TI-84, TI86, TI-89 , y mas de 200 calculadorss. Vea la guía de LabPro y CBL 2

Para conocer instrucciones de transferir DataMate a la calculadora.

Datapro, este programa es usado con LabPro y un handheld de palm.

LabVIEW de National Instrument, el software es un lenguaje de programación gráfico vendido por National Instruments. Es usado con SensorDAQ y puede ser usado con varias otras interfaces de Vernier. Vea www.vernier.com/labview para más información.

Rangos de qbsorbancia y transmitancia para el colorímetro

Para obtener el mejor resultado, nuestro colorímetro ha de indicar valores de absorbancia o transmitancia incluidos en los rangos:

Transmitancia: 10 %– 90 %

Absorbancia: 0.05– 1.0

Hemos visto que la curva de Beer comienza a perder su linealidad para valores de absorbancia sobre 1.0 (valores de transmitancia de menos de 10%). Si usted tiene una solución que transmita menor grado de luz, considere diluir la solución de modo que esté incluido en este rango.



Usar cuvetas con el colorímetro

El colorímetro está diseñado para usar tubos de poliestileno. Quince de estos tubos y tapas son servidos con el colorímetro. Los tubos tienen un volumen de aproximadamente 4 ML. Dos lados opuestos del tubo son acanalados y no están hechos para transmitir la luz del diodo emisor de luz. Las dos superficies lisas son para ello. Es importante colocar el tubo correctamente en el colorímetro,

La luz viaja del diodo emisor de luz a la parte superior, por el tubo, al detector debajo de la ranura.

Tal como la mayor parte de los espectrofotómetros, los tubos varían ligeramente la cantidad de la luz absorbida. Puede optar por ignorar estas diferencias. Para la mayor parte de los ejercicios de laboratorio, esta variación no supondrá un efecto perceptible en los resultados experimentales.

Para obtener el mejor resultado, la variación de luz absorbida por los tubos puede ser controlado o usando el mismo tubo para todos los ensayos de un experimento particular o un conjunto de tubos. Lo más fácil y más confiable es el primer método. Si un estudiante se propone usar cinco ensayos para el experimento de ley de Beer, las cinco soluciones pueden transferirse al mismo tubo para cada ensayo. Esto requiere que el tubo esté limpio y seco después de cada ensayo.

Este método toma muy poco tiempo y con buen resultado controla una variable potencial.

Como una alternativa, puede optar por casar tubos. Los tubos igualados son un conjunto de tubos que absorbe toda la luz a aproximadamente el mismo nivel. Esto supone más trabajo de parte del profesor, pero ahorra tiempo en los procedimientos del estudiante. Si los estudiantes tienen 5 ó 6 tubos con los niveles de absorbancia similares, entonces cada muestra puede ser añadida a un tubo diferente, eliminando los desecantes o enjuagados descritos en el párrafo previo.

Las tapaderas son entregadas para los 15 tubos originales. Un tubo puede o no tener un tapón cuando se coloque en el colorímetro. El propósito del gorro es prevenir la evaporación del disolvente cuando un experimento va a repetirse un período de varios días. Usted puede encontrar esto conveniente para almacenar soluciones estándar en tubos. Si compra un conjunto de sustitución de 100 tubos, se incluirán 20 tapas. Las tapas pueden volverse a usarse.

Tubos de sustitución pueden comprarse usando el CUV de código de pedido. Este paquete incluye 100 tubos y 20 tapas.

Este sensor está equipado con el sistema Auto ID. Cuando se usa con LabQuest, LabPro, Go! Link, SensorDAQ, EasyLink, o CBL 2, El software identifica los parámetros del sensor y la calibración pre-definida para configurar un experimento apropiado al sensor reconocido.

Especificaciones

Rango de colorímetro:	0 a 3 (absorbancia)
Rango útil:	0.05a 1.0 absorbancia (90 % a 10 % T)
Longitudes de onda:	430 nm, 470 nm, 565 nm, 635 nm
13-bit resolución (SensorDAQ)	0.018 %T
12-bit resolución (LabQuest, LabPro, ULI II, SBI):	0.035 %T
10-bit resolución(CBL 2):	0.14 %T
Voltaje de alimentación :	5VDC+/-25 mV
Suministro (típico) actual:	40 mA
Tiempo calentamiento:	700 MS (máximo)
Voltaje de salida:	0-4 V
Función de transferencia;	$V_{out} = 0.035 * (\%T) + 0$
Valores de calibración guardados:	Inclinación: 28.571 Intersección: 0

Usar los sensores de Vernier con otras interfaces

Nuestros sensores pueden ser usados con interfaces de otros fabricantes. Ciertas interfaces no pueden usar los mismos conectores. Por favor, avise el fabricante de la interfaz para conseguir un adaptador o vea www.vernier.com/probes/specs/pinout.html para verlas asignaciones de pines y mas información.

Extender la longitud del cable

La longitud de cable puede alargarse usando un cable de extensión (el código de pedido EXT-BTA). Estos cables son 2 m en longitud y le permiten extender el sensor más lejos de la interfaz.

Experimentos sugeridos

La ley de Beer

- **Sulfato de cobre: Las soluciones normales que tiene 0.1,0.2,0.3 y 0.4 m CuSO4 producirán un buen ajuste ala curva de Beer a 635 nm (diodo emisor de luz rojo).** Prepare una solución:

añadir 10 g de NH_4NO_3 a 10 ML de 0.1 m CuSO_4 y 90 ML de 0.20 m NH_3 (forme el $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ ion complejo) y diluya para obtener soluciones standar.

- **Soluciones de colorante para alimentos: Color rojo, azul, verde: una alternativa menos cara para usar las soluciones es preparar soluciones usando colorante para alimentos.** Hemos obtenido muy bien las curvas de ley de Beer usando estas soluciones. Sumamos casi

6 las gotas del azul, rojo o verde de colorante para alimentos a 1 litro del agua la solución roja puede analizarse usando el diodo emisor de luz azul (470 nm), la solución verde con el diodo emisor de luz azul (470 nm) o el diodo emisor de luz rojo (635 nm), y la solución azul con el diodo emisor de luz rojo (635 nm). La concentración real de las soluciones no es conocida, refiera a la solución original como "100 %" y entonces diluya se a 80,60,40 , y 20 %. Verifique la solución original para ver que ése su absorbancia no sea mayor que 1.0.

Usted puede encontrar instrucciones detalladas para lo siguiente los experimentos en los libros de laboratorio de Vernier listados con cada experimento.

Experimento 11, la química con Vernier: determinando la concentración de una solución: La ley de Beer

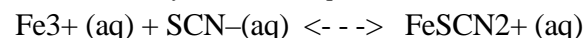
Este experimento usa solución desconocidas de NiSO_4 (o colorante para alimentos verde) usando el colorímetro de Vernier. Use el color rojo(635 nm). Los datos de este experimento son mostrados aquí usando el programa LoggerPro. Note que nuestros programas le permiten determinar la concentración de una muestra desconocida interpolando su valor de absorbancia a lo largo de la curva de regresión.



Experimento 20, la química con Vernier

Equilibrio químico: Encontrando una constante, Kc

Nuestros libros de laboratorio contienen un experimento para determinar el equilibrio para esta reacción muy conocida en química.



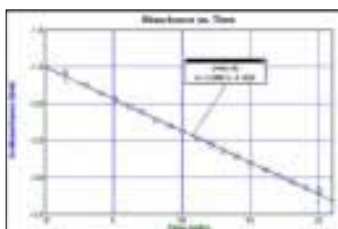
Experimento 30, la química con Vernier

La determinación de la reacción de violeta de metilo

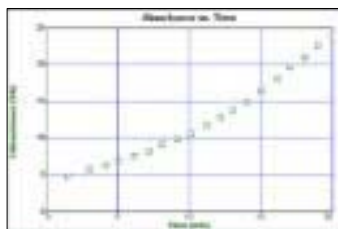
Estos datos se obtienen reaccionando 10 mL de $2.5 \cdot 10^{-5}$ M de solución de violeta de metilo y 10.0 mL, 0.10M de NaOH. La primera gráfica es absorbancia frente a tiempo. La gráfica próxima es el logaritmo natural de la absorbancia, mostrando la reacción para ser la primero orden con respecto a violeta de metilo.



la reacción no es de orden cero



la reacción es de primer orden



Pruebas 7 y 8, calidad de agua con Vernier

(Ortofósforos, los fosfatos, y nitratos totales)

Para determinar la concentración de un ion en una solución sin color usando un colorímetro, debe ser añadido a la solución un agente para producir el color .

o la turbiedad por la formación de un precipitado la suposición es que la intensidad del color (y su habilidad resultante para absorber luz del diodo emisor de luz) es proporcional a la concentración del ion en la solución.

Experimento 7, la biología con Vernier

Fotosíntesis

En este experimento, los estudiantes controlan el progreso de fotosíntesis usando un colorante azul

(de 2,6 indofenol de dicloroFenol , o DPIP). Como productos de fotosíntesis, el colorante desvía de azul para colorear cuando se reducía.

Experimento 8, la biología con Vernier

El efecto de alcohol en membranas biológicas

Los estudiantes ven el efecto de alcoholes diferentes en las membranas plasmáticas de remolacha examinando la cantidad de pigmento rojo puesto en circulación con el colorímetro de Vernier.

Experimento 13, la biología con Vernier

Membranas biológicas

En este experimento, los estudiantes determinan el estrés de varios factores (equilibrio osmótico, detergentes, o pH) en membranas biológicas. La absorbancia de la luz se usa para controlar la extensión del daño de membrana celular.

Experimento 9, la biología con Vernier

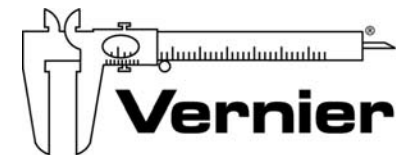
Dinámica de población

En este experimento, los estudiantes controlan el crecimiento en las poblaciones de levadura usando el Colorímetro.

NOTA: Este producto va a ser usado para propósitos educacionales. No es apropiado para uso médico, industrial, investigación, o aplicaciones comerciales.

Garantía

Vernier garantiza este producto de estar libre de defectos en materiales y fabricación por un período de los cinco años desde la fecha de entrega al cliente. Esta garantía no cubre daño al producto causado por abuso o uso impropio.



Measure. Analyze. Learn.™
Software y tecnología

13979 S.W. ¿Millikan Way? Beaverton, o 97005-2886
¿Cobre peaje libre (888) 837-6437? ¿(503) 277-2299? FAX (503) 277-2440
¿info@vernier.com? www.vernier.com

Rev 6/4/07

Profesional de maderero, el maderero Lite, el nonio LabQuest, el nonio LabPro, vaya! Vincule, el nonio EasyLink y otras marcas mostrado son nuestros marcas registradas o marcas registradas en los EE.UU..

CBL 2 y CBL, enlace de gráfica de si, y si una se son los marcas registradas de Tejas solicita por instrumento legal. Todas otras marcas no poseídas por nosotros que aparecen en esto es la propiedad de sus dueños respectivos, que no puede o no puede ser afiliarse a, unido para, o patrocinado por nosotros.



Impreso en el papel reciclado.