



**Libra S4
MANUAL DE USO**

English

Deutsch

Français

Español

Italiano

biochrom



Biochrom Ltd
Certificado N° .. 890333

Declaración sobre Conformidad

Esta declaración se extiende para certificar que el
Espectrofotómetro Visible Libra S4
Número de pieza 80-5000-00
Número de serie 88000 en adelante

fabricado por Biochrom Ltd. cumple con los requisitos de las siguientes Directivas:-
73/23/EEC & 89/336/EEC

Normas respecto a las cuales se declara conformidad

EN 61 010-1: 2001

Requisitos de seguridad para equipo eléctrico para medición, control y uso de laboratorio.

EN 61326: 1998

Equipo eléctrico para medición, control y uso de laboratorio – requisitos EMC

Firma:

Fecha: 26 de Octubre 2004

David Parr
Director Gerente
Biochrom Ltd

Dirección postal

Teléfono

Telefax

Biochrom Ltd
22 Cambridge Science Park
Milton Road
Cambridge CB4 0FJ
Inglaterra

+44 1223 423723

+44 1223 420164

e mail: enquiries@biochrom.co.uk

website: <http://www.biochrom.co.uk>


Registrada en Inglaterra, N°: 3526954

Oficina registrada: 22 Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 0FJ, Inglaterra.

CONTENIDO

<i>Desembalaje, Ubicación e Instalación</i>	1
<i>Notas Esenciales de Seguridad</i>	2

FUNCIONAMIENTO 3

<i>Introducción</i>	3
<i>Consejos sobre la Manipulación de Muestras</i>	4
<i>Uso del instrumento</i>	5
<i>Absorbancia y % Transmisión (Absorbance and % Transmission)</i>	6
<i>Concentración</i>	7
<i>Intensidad</i>	9
<i>Factor</i>	11
 <i>(Fecha y hora)</i>	12
<i>Uso con una impresora en serie</i>	12
<i>Uso con un registro gráfico</i>	12

USO CON UN PC Y EL PROGRAMA DE SOFTWARE GRAFICO PC 14

<i>Instalación</i>	14
<i>Introducción</i>	14
<i>Descripciones del Menú</i>	16
<i>Aspectos Prácticos</i>	18

ACCESORIOS 19

MENSAJES DE ERROR 19

MANTENIMIENTO 21

<i>Apoyo de posventa</i>	21
<i>Limpieza y cuidado general del instrumento</i>	21
<i>Cambio del portaceldas o desmontaje para su limpieza</i>	21
▪ <i>Reemplazo de lámparas</i>	22
<i>Modificación del brillo de la pantalla</i>	22

EXPERIMENTOS PARA ESTUDIANTES 23

<i>Cálculo de λ max, coeficiente de extinción y medición de anchura de banda natural</i>	24
<i>Construcción de trazados de concentración</i>	25
<i>Medición de luz parásita</i>	25

ESPECIFICACIONES Y GARANTÍA 26

Desembalaje, Ubicación e Instalación

- Cerciórese de que el instrumento no muestre señales de daños ocurridos durante el transporte. De observarse algún daño, informe de inmediato a su proveedor. Verifique la posición del soporte metálico de la lámpara dentro del área de acceso de la lámpara.
- Cerciórese de que el lugar de instalación propuesto cumpla con las condiciones ambientales para un funcionamiento seguro:
 - Sólo para uso en interiores
 - Temperatura 5°C a 35°C. Cabe señalar que si se utiliza el instrumento en una sala sujeta a temperaturas extremas durante el día, puede que sea necesario recalibrarlo (mediante su apagado y posterior encendido) una vez establecido el equilibrio térmico (2 ó 3 horas).
 - Humedad relativa máxima de 80% hasta 31°C disminuyendo linealmente a 50% a 40°C.
- El instrumento debe colocarse sobre una mesa de laboratorio o un estante plano duro, apropiado para el peso del instrumento (<2 kg) y que permita la circulación libre del aire alrededor del instrumento.
- Este equipo debe conectarse al suministro de alimentación con el cable de conexión provisto. Puede usarse en suministros de 90 - 240 V.
- Una vez conectado el instrumento enciéndalo en la pantalla. El instrumento realiza una serie de verificaciones de autodiagnóstico del rendimiento funcional de la lámpara, de la calibración de longitudes de onda y de los pixeles de la serie de diodos; pulse F2 para proceder.

Si se acaba de desempacar el instrumento, o ha sido conservado en un ambiente frío, debe permitirse que el instrumento recupere su equilibrio térmico durante 2-3 horas en el laboratorio antes de encenderlo, para así evitar una calibración fallida como resultado de la condensación interna.

- El portaceldas suministrado con el instrumento acepta celdas de cristal o plástico de longitud de trayectoria de 10mm (se dispone de adaptadores para poder usarlo con tubos de ensayo de 10, 12 y 16mm de diámetro). Puede desmontarse para su limpieza si se producen derrames al destornillar los tornillos que lo sujetan, o bien se lo puede enjuagar con agua sin moverlo de su lugar.

Si se emplea este equipo de una manera no especificada o bajo condiciones ambientales no apropiadas para su funcionamiento seguro, es posible que se deteriore la protección suministrada por el equipo y se invalide la garantía del instrumento.

Notas Esenciales de Seguridad

Su instrumento incorpora varias etiquetas y símbolos de aviso. Su propósito es informarle dónde existe peligro potencial o se requiere precaución especial. Antes de comenzar la instalación, tome tiempo para familiarizarse con estos símbolos y su significado:



Precaución (consulte los documentos acompañantes).
Fondo de color amarillo, símbolo y contornos negros.

FUNCIONAMIENTO

Introducción

Su espectrofotómetro es un instrumento de uso sencillo que permite la rápida medición de la absorbancia de luz y la transmisión de luz en una región visible (330 – 800 nm).

Su espectrofotómetro cuenta con funciones para medir:

- Absorbancia y % de transmisión
- Concentración, ya sea
 - Absorbancia multiplicada por un factor, o bien
 - Para un punto de calibración exclusivo mediante el uso de un estándar conocido
- Intensidad (absorbancia en función del tiempo a una o dos longitudes de onda simultáneamente
 - Los resultados de intensidad a una longitud de onda pueden transferirse a un registro gráfico

Este instrumento se suministra con el programa Grafico PC – en el CD adjunto – y un cable en serie. Con esto el usuario puede capturar, imprimir y almacenar datos del instrumento en un PC. Específicamente permite:

- producir un trazado gráfico del barrido, en Abs
- registrar la hora, fecha y número de serie con cualquier salida del instrumento
- producir un registro de resultados a fin de almacenar, tabular y subsiguientemente imprimir las salidas del instrumento
- posibilitar la exportación del instrumento a Excel a modo de un archivo de texto

Como parte del software de gráficos se incluye una sección formativa sobre espectrofotometría UV/Visible.

Este manual incluye experimentos para que el usuario o los estudiantes puedan investigar los principios de la espectrofotometría UV/Visible.




Consejos sobre la Manipulación de Muestras

- Cabe destacar que el haz de luz brilla de IZQUIERDA a DERECHA a través de la cámara de celda. Debe asegurarse que la celda esté insertada con la alineación correcta.
- La altura óptica es de 15mm, y el volumen mínimo que se puede emplear es de aprox. 700µl en una semi-microcelda.
- Alinear la línea indicadora en los tubos de ensayo con la flecha en el área del compartimiento de celda a fin de asegurar que se pueda volver a colocar el tubo en el mismo lugar. Recuerde que los tubos de ensayo no duran eternamente, y que las superficies se rayan y se manchan con el uso reiterado. De ser así, se los debe reemplazar.

Uso del instrumento

La pantalla de cristal líquido, retroiluminada, hace muy fácil navegar por doquier usando la función / seleccionar y las teclas de dirección en el resistente teclado de membrana a prueba de derrames.




Teclado	
	Para encender el instrumento, pulsar una vez Para apagar el instrumento, mantenerla pulsada durante 2 segundos
√	Para configurar o para confirmar una introducción
0A/100%T	Para ajustar la referencia a 0.000AU o 100%T en una solución de referencia con la longitud de onda seleccionada
	Para efectuar una medición o detener un experimento de intensidad
◀ ▶	Para destacar los 6 indicadores de medición por turno (ver a continuación)
▲ ▼	Depende del modo, ver más adelante
Pantalla	<i>Destaque su selección utilizando ◀ ▶, luego:</i>
nm	Para introducir una longitud de onda; para seleccionar, pulsar ▲ ▼ y luego √
Abs/%T	Para medir Abs o %T; para seleccionar, pulsar ▲ ▼ (“Abs” o “%T” se exhibe al costado)
Conc	Para medir concentración, utilizando un factor, o en relación con un estándar conocido; para seleccionar, pulsar √ (“Conc.” se exhibe al costado)
Int.	Para medir absorbancia como una función del tiempo; para seleccionar, pulsar √
Factor	Para introducir un factor a usar en la concentración; para seleccionar, pulsar √
	Para exhibir la hora y cambiar la hora / fecha si es necesario; para seleccionar, pulsar √

	<i>Cuando estos símbolos aparecen en pantalla significan lo siguiente:</i>
r r r r	Fijar la referencia / Blanco de medición
“0.123” intermitente	Exhibe el valor previamente medido cuando mide la muestra
Mensajes de Error	<i>En la pantalla pueden aparecer Mensajes de Error con el siguiente significado:</i>
FALLO intermitente	Puede seguir usando el instrumento. Consulte la sección de mensajes de error
FALLO constante	No puede usar el instrumento. Consulte la sección de mensajes de error y comuníquese con su proveedor

Absorbancia y % Transmisión (Absorbance and % Transmission)

Este modo se usa para mediciones simples de absorbancia de las muestras, midiendo la cantidad de luz que pasa a través de una muestra en relación con un blanco (que puede ser el aire). El procedimiento es el siguiente:

Acción	Pulsar	Comentarios
Fijar la longitud de onda	◀ para llegar a nm ▲ ▼ para fijar √ para seleccionar	Aumenta con el incremento en la velocidad Pasa a Abs/% T
Seleccionar Abs/% T	▲ para cambiar de una a la otra	
Insertar referencia	0A/100%T para fijar la referencia	Se usa para las muestras subsiguientes a menos que se la modifique
Insertar muestra	 para medir la muestra	Se exhibe el valor
Repetir según sea necesario		

Concentración




Este modo se usa para medir la concentración de una muestra empleado un factor pre-almacenado. Cabe señalar que si se cuenta con un estándar con concentración conocida, el instrumento puede calcular el factor.

Para medir una muestra empleando un factor almacenado el procedimiento es el siguiente:

Acción	Pulsar	Comentarios
Fijar la longitud de onda	◀ para llegar a nm ▲ ▼ para fijar √ para seleccionar	Aumenta con el incremento en la velocidad Pasa a Abs/%T
Seleccionar Conc.	▶ para llegar a Conc.	A cada longitud de onda se le puede aplicar un factor
Insertar referencia	0A/100%T para fijar la referencia	Se usa para las muestras subsiguientes a menos que se la modifique. El valor estándar introducido se exhibe en intermitente
Insertar estándar	Ⓢ para medir estándar	Mide la absorbancia del estándar Se exhibe 0.000
Insertar muestra	Ⓢ para medir la muestra	Se exhibe la concentración relativa al estándar
Repetir según sea necesario		

Para programar manualmente el factor a usar en las mediciones de concentración, pase al modo Factor (ver más adelante en este manual).

Para medir la concentración de una muestra en relación con una solución estándar conocida (una calibración de un punto), el procedimiento es el siguiente:

Acción	Pulsar	Comentarios
Fijar la longitud de onda	<ul style="list-style-type: none"> ◀ para llegar a nm ▲ ▼ para fijar √ para seleccionar 	<p>Aumenta con el incremento en la velocidad</p> <p>Pasa a Abs/%T</p>
Seleccionar Conc.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ para llegar a Conc. √ para seleccionar 	
Introducir la concentración del estándar conocido dígito por dígito	<ul style="list-style-type: none"> ▲ ▼ luego ▶  en cualquier momento √ en cualquier momento ▲ ▼ luego ▶ ▲ ▼ luego ▶ ▲ ▼ luego ▶ ▲ ▼ luego ▶ ◀ ▶ luego ▶ √ 	<p>Introducción del primer dígito (por ej. 1.234)</p> <p>[Se puede “escapar” durante la introducción]</p> <p>[Al introducir el número, se encienden en intermitente los lugares decimales]</p> <p>Introducción del segundo dígito (por ej. 1.234)</p> <p>Introducción del tercer dígito (por ej. 1.234)</p> <p>Introducción del cuarto dígito (por ej. 1.234)</p> <p>Posición del punto decimal (por ej. 123.4)</p> <p>Acepta el número, se enciende el intermitente el valor estándar introducido</p>
Insertar referencia	0A/100%T para fijar la referencia	<p>Se usa para las muestras subsiguientes a menos que se la modifique.</p> <p>El valor estándar introducido se exhibe en intermitente.</p>
Insertar estándar	 para medir estándar	Mide el estándar y se exhibe la concentración introducida (se calcula el factor). La longitud de onda aparece al finalizar la medición
Insertar muestra	 para medir la muestra	Se exhibe la concentración relativa al estándar
Repetir según sea necesario		

Intensidad


Este modo se emplea para seguir un cambio en la absorbancia con el transcurso del tiempo, a intervalos de 10 segundos. No obstante, si el instrumento está conectado a un registro gráfico, la salida se distribuye linealmente entre puntos de datos, dado que el software los intercala automáticamente para obtener una mejor presentación. El procedimiento es el siguiente:

Acción	Pulsar	Comentarios
Fijar la longitud de onda	◀ para llegar a nm ▲ ▼ para fijar √ para seleccionar	Aumenta con el incremento en la velocidad Pasa a Abs/%T
Seleccionar Intensidad	▶ para llegar a Intensidad	
Insertar referencia	0A/100%T para fijar la referencia	Se usa para las muestras subsiguientes a menos que se la modifique.
Insertar muestra	⏏ para medir la muestra	La absorbancia se mide cada 10 segundos Sigue midiendo hasta que se pulse la tecla ⏏ o hasta completar 1000 mediciones.
Repetir según sea necesario		

Nótese que no hay una lectura $t = 0$: la primera lectura es la que se hace tras los primeros 10 segundos.

También se puede medir con dos longitudes de onda simultáneamente. Esto es útil ya que se puede, por ejemplo, seguir la caída en la absorbancia del reactante, y la suba en la absorbancia del producto, a medida que se desarrolla la reacción (sólo se usa la primera longitud de onda si está conectado el registro de gráficos). El procedimiento es el siguiente:



Acción	Pulsar	Comentarios
Fijar la longitud de onda	◀ para llegar a nm ▲ ▼ para fijar √ para seleccionar	Fija la primera longitud de onda Pasa a Abs/%T
Seleccionar Intensidad	▶ para llegar a Intensidad ▲ para llegar a L2 √ para seleccionar	Fija la segunda longitud de onda
Fijar segunda longitud de onda	▲ ▼ para fijar √ para seleccionar	Pulsar nuevamente √ again regresa al modo de longitud de onda simple
Insertar referencia	0A/100%T para fijar la referencia	Se usa para las muestras subsiguientes a menos que se la modifique.
Insertar muestra	⏏ para medir la muestra	La absorbancia se mide cada 10 segundos La pantalla exhibe alternadamente ambos

		valores de absorbancia Sigue midiendo hasta que se pulse la tecla  o hasta completar 1000 mediciones.
Repetir según sea necesario		

Nótese que no hay una lectura $t = 0$: la primera lectura es la que se hace tras los primeros 10 segundos.

Factor

Este modo se emplea para fijar un factor a usar en los experimentos de concentración. Una vez hecho esto, el instrumento pasa directamente al modo de concentración para que se lo use de este modo. El procedimiento es el siguiente:

Acción	Pulsar	Comentarios
Fijar la longitud de onda	<ul style="list-style-type: none"> ◀ para llegar a nm ▲ ▼ para fijar √ para seleccionar 	<p>Aumenta con el incremento en la velocidad</p> <p>Pasa a Abs/%T</p>
Seleccionar Factor	<ul style="list-style-type: none"> ▶ para llegar a Factor √ para seleccionar 	
Introducir el factor dígito por dígito	<ul style="list-style-type: none"> ▲ ▼ luego √ ▲ ▼ luego ▶  en cualquier momento √ en cualquier momento ▲ ▼ luego ▶ ▲ ▼ luego ▶ ▲ ▼ luego ▶ ◀ ▶ √ 	<p>Indicar si el factor es positivo [POS] o negativo [nEG]</p> <p>Introducción del primer dígito (por ej. 1.234)</p> <p>[Se puede “escapar” durante la introducción]</p> <p>[Al introducir número, se encienden en intermitente los lugares decimales]</p> <p>Introducción del segundo dígito (por ej. 1.234)</p> <p>Introducción del tercer dígito (por ej. 1.234)</p> <p>Introducción del cuarto dígito (por ej. 1.234)</p> <p>Posición del punto decimal (por ej. 123.4)</p> <p>Pasa al modo de Concentración</p>
Insertar referencia	<p>0A/100%T para fijar la referencia</p>	<p>Se usa para las muestras subsiguientes a menos que se la modifique.</p>
Insertar muestra	<p> para medir la muestra</p>	<p>La concentración se calcula a partir del factor y se exhibe la absorbancia</p>
Repetir según sea necesario		

(Fecha y hora)

Se exhibe la hora (reloj de 24 horas).

Para cambiar a la hora y la fecha correctas, el procedimiento es el siguiente:

Acción	Pulsar	Comentarios
Fijar fecha	√ para seleccionar ▲ ▼ para fijar el día, luego √ ▲ ▼ para fijar el mes, luego √ ▲ ▼ para fijar el año, luego √	El formato exhibido en la pantalla es mm . aa dd dd en intermitente mm en intermitente aa en intermitente
Fijar hora	▲ ▼ para fijar la hora, luego √ ▲ ▼ para fijar los minutos, luego √	El formato exhibido en la pantalla es hh . mm hh en intermitente mm en intermitente Hora y fecha programados

Los valores de hora y fecha se imprimen y se exportan (a Grafico) a modo de un sello de hora/fecha. Nótese que el formato no puede ser otro que **dd/mm/aa**. Estos caracteres aparecen en todas las salidas del instrumento para evitar confusiones en países en los cuales otros formatos de fecha son la norma.

Uso con una impresora en serie

Cabe señalar que todos los resultados pueden pasarse a un PC utilizando el cable en serie y software Grafico suministrados con el CD de los Manuales de Uso.

Pautas de Seiko DPU-414:

Basculador SW-1 En serie, alimentación automática de línea desactivada

Basculador SW-2 40 columnas de anchura, juego de caracteres

internacionales, EEUU

Basculador SW-3 Velocidad baudios 9600 bps

Nótese que al cable 80-2108-18 necesario se le deben quitar dos tuercas pequeñas antes de efectuar la conexión.

Uso con un registro gráfico

Los resultados de cinética pueden transmitirse a un registro gráfico mediante el uso del cable apropiado (80-3003-55). La pauta de voltaje es 1V por 1 unidad de absorbancia ($\pm 10\%$) con un desfasaje de 1V = 0.000 Abs en el registro gráfico, los valores T porcentuales correspondientes son 1V por 100%T ($\pm 10\%$) con 0V = 0%T.

Para fabricar un cable de gráficos propio, es necesario contar con un enchufe hembra tipo D de 9 vías en una punta, y dos enchufes de tipo banana (1 rojo y 1 negro) de 4 mm en la otra (dependiendo del registro gráfico del caso) y 2 metros de cable coaxial o de núcleo doble blindado, con la cubierta conectada al enchufe negro y la clavija 5, y el núcleo conectado al enchufe rojo y la clavija 1.

USO CON UN PC Y EL PROGRAMA DE SOFTWARE

GRAFICO PC

El instrumento se suministra con un cable en serie y el software Grafico (en el CD de los manuales de uso) que le permite la conexión a un PC para la fácil captura, almacenaje, impresión y transferencia de los resultados a otras aplicaciones. En particular, puede visualizarse en el PC un barrido de longitud de onda completo, y copiarse e insertarse en un documento Word, o una presentación PowerPoint. Una sección formativa e informativa sobre los aspectos de la Espectrofotometría UV/Visible forma parte del software.

Instalación

El software instalado ocupa aproximadamente 0.5Mb de espacio de disco rígido. Siga el procedimiento a continuación para instalar el software:

1. Coloque el CD en el dispositivo de CD del PC
2. Use Windows Explorer para localizar la carpeta de archivos Grafico **setup.exe** dentro de la carpeta del instrumento con el nombre correspondiente en el CD de los manuales de uso
3. Haga dos clics en la carpeta para instalar el software, introduciendo la información que se le solicite.
4. El software puede arrancarse directamente mediante Arrancar > Programas > Grafico.

Introducción

- Al seleccionar Grafico se le solicita ingresar los detalles del archivo (nótese que el título aquí introducido es el que se utiliza como título del gráfico del barrido de longitud de onda). Tras pulsar OK, el instrumento (que debe ya estar encendido y conectado al PC mediante el cable en serie) es reconocido por el software.
- El software Grafico consta de dos partes: registro de datos y barrido.
- El modo implícito es el registro de datos, que recibe las salidas del instrumento para las mediciones de absorbancia, %T, concentración e intensidad (incluyendo el sello de hora y fecha).
 - Los resultados pueden copiarse de Grafico e insertarse directamente en Excel para facilitar la transferencia de datos. Como alternativa, los resultados pueden salvarse y abrirse utilizando Excel.
- Si se selecciona el modo de barrido (View > Scan mode), se exhibe la salida completa del barrido de longitud de onda de 330-800nm proveniente del instrumento (basta con pulsar la tecla de operación como de costumbre). Se pueden identificar picos múltiples mediante el uso de una rutina de trazado, y se

los puede rotular si resultan necesario (arrastrando el icono a la izquierda del gráfico exhibido y soltándolo en el lugar).

- Los gráficos pueden copiarse e insertarse en Word, Excel o PowerPoint
- Los gráficos pueden salvarse en un formato que puede abrirse directamente con Excel

Descripciones del Menú

File (Archivo)

New (Nuevo) Borra los datos existentes y comienza un informe nuevo. Solicita detalles del archivo (nombre de usuario, organización, título, texto descriptivo)

Save / Save As
(Salvar/Salvar como)

Salva el archivo de datos en el formato seleccionado. Los detalles del archivo se incluyen con estos datos

Setup

(Configuración)

Exhibe una casilla de diálogo tabulada que permite definir opciones automáticas posteriores al proceso, para salvar el gráfico, imprimir el gráfico, y para los parámetros de escala del gráfico. Puede definirse el directorio implícito de datos, que se usa para todas las operaciones de salvado de archivos.

Print (Imprimir)

Imprime todo el archivo, incluyendo el encabezamiento si tal se lo define en File>New

Print Setup

(Configuración de impresión)

Opera las funciones de Diálogo de Impresión Común para configurar la impresora

Exit (Salida)

Cierra el programa

Edit (Edición)

Copy (Copiar)

Copia los datos a una cartelera para luego insertarlos en otro programa. En los modos de registro de datos y de barrido tales son texto y gráficos, respectivamente.

Clear (Borrar)

Borra todos los datos del juego de datos

Select All

(Seleccionar todo)

Selecciona los datos y el encabezamiento juntos

View (Ver)

Scan mode

(Modo de barrido)

Pasa entre los modos de barrido y de registro de datos. Los sucesivos barridos eliminan los barridos existentes en la pantalla, pero pueden salvarse si la función de autosalvado está activada

File details (Detalles de archivos)	Exhibe los detalles del archivo introducidos al arranque de la sesión (o tras File > New) y permite modificar estos detalles de ser necesario
Autoscale (Autograduación)	Automáticamente fija la escala del eje de absorbancia para optimizar la presentación (2.5, 2.0, 1.5, 1.0, 0.5, 0.2 ó 0.1A)
Set scale (Fijar escala)	Fija la escala según las preferencias del usuario (Full, Auto, Define) (Total, Automática, Definir)
Display grid (Exhibir rejilla)	Activa y desactiva la rejilla del gráfico (para los fines de una presentación)
Toolbar (Barra de herramientas)	Exhibe la barra de menú a modo de iconos
Status bar (Barra de estado)	Exhibe la barra de estado en la parte inferior de la pantalla
Help (Ayuda)	
Tutorial (Curso formativo)	Exhibe el curso formativo sobre espectrofotometría UV/Visible
Help topics (Tópicos de ayuda)	Exhibe los tópicos de ayuda
About (Información sobre el software)	Exhibe el número de versión, etc.

Aspectos Prácticos

Modo de registro de datos

- Al exportar los datos del modo de intensidad, se puede añadir manualmente a la hoja de cálculo electrónico el tiempo en intervalos de 10 segundos (cabe destacar que el primer punto de datos es a los 10 segundos, no a los cero segundos), y luego graficar los datos de absorbancia / tiempo (ver modo de barrido – exportación para mayores detalles).

Modo de barrido

- Los archivos pueden salvarse como *.txt, *.csv (se abre directamente con dos clics en Excel) o como formatos *.wmf (imagen)
- Para rotular un pico arrastre y suelte el icono a la izquierda del gráfico. Los detalles de absorbancia/longitud de onda aparecen en la barra de título. Si se la arrastra nuevamente, se desplaza el rótulo. Si se la desplaza hacia la izquierda, el rótulo desaparece. Pueden añadirse picos múltiples.
- Use la rejilla de visualización para lograr una presentación más clara.
- La salida de datos sólo puede hacerse como absorbancia.

Modo de barrido – exportación a Excel o gráficos

- Si el fichero se salva como un *.txt, los resultados pueden salvarse en la carpeta de su elección.
 - Use Excel para abrir este archivo; con el tipo de archivo seleccionado como “todos los archivos”
 - Nótese que si se lo salva como un archivo *.csv, dos clics en Excel no pueden abrirlo directamente
- Destaque los valores de longitud de onda y de absorbancia y haga clic en el icono de gráfico.
- Seleccione la opción de tipo de gráfico “XY Scatter” y la de línea curva (sin puntos de datos)
- Rotule los ejes, etc. según sea necesario
- Haga dos clics en el eje x, seleccione Scale (escala), mínimo a 330 y máximo en a 800
- Programe la gama de colores de su predilección

ACCESORIOS

Cable en serie para PC (recambio)	80-3001-00
Impresora en serie S1000P (incluye cable de impresora en serie)	80-3002-53
Impresora Seiko DPU-414	80-2108-80
Cable en serie para impresora Seiko	80-2118-18
Cable de interfaz de registro gráfico	80-3003-55
Adaptadores de tubo de ensayo (10, 12, 16mm)	80-2117-47

MENSAJES DE ERROR

Después del encendido, el instrumento se somete a verificaciones de autodiagnóstico para la lámpara de tungsteno, la calibración de longitudes de onda y la serie de diodos como parte de su procedimiento de calibración. En el inusual caso de que se llegara a producir un error interno en el instrumento, aparece en la pantalla la palabra FALLO junto con un símbolo y un número. Si la palabra FALLO se enciende intermitente, el instrumento puede seguir usándose, pero si la palabra FALLO se enciende constante, el instrumento no puede usarse. Los mensajes de error que pueden exhibirse son los siguientes:

Código de Error	Símbolo	FALLO	Comentarios y acción
009	!	Intermitente	Lámpara gastada (demasiado UV), resultados ruidosos. Cambiar la lámpara cuando se pueda.
003	☼	Intermitente	Lámpara gastada (poco UV), resultados ruidosos. Cambiar la lámpara cuando se pueda.
010	!	Intermitente	Lámpara gastada (demasiado IR), resultados ruidosos. Cambiar la lámpara cuando se pueda.
004	☼	Intermitente	Lámpara gastada (poco IR), resultados ruidosos. Cambiar la lámpara cuando se pueda.
N (la cifra de nm fuera del valor correcto)	nm	Intermitente	Error de calibración de longitud de onda. Puede compensarse mediante la suma o la resta del número exhibido, según corresponda, a o de la longitud de onda requerida, pero comuníquese con su distribuidor local. Pulsar ▲ para proceder
011	!	Constante	Fallo de LED, comuníquese con su distribuidor local.
001	☼	Constante	Fallo de lámpara, cambie la lámpara.
005		Constante	Fallo de lámpara LED, comuníquese con su distribuidor local.
006	☼	Constante	Reloj de pixeles demasiado elevado, comuníquese con su distribuidor local.
002	!	Constante	Reloj de pixeles demasiado bajo, comuníquese

			con su distribuidor local.
007	!	Constante	Reloj de pixeles inestable, comuníquese con su distribuidor local.
008	!	Constante	Fallo de PDA, comuníquese con su distribuidor local.

MANTENIMIENTO

Apoyo de posventa

Tenemos a su disposición contratos de servicio que le ayudan a cumplir con las exigencias de las directrices reglamentarias en materia de GLP (Buenas Prácticas de Laboratorio)/GMT (Buenas Prácticas de Fabricación).

- Calibración, certificación usando filtros correlacionables con normas internacionales
- Ingenieros autorizados y equipo de prueba calibrado
- Aprobado según norma ISO 9001

La gama de contratos, aparte del de protección contra avería, puede incluir

- Mantenimiento preventivo
- Certificación

Al usar los filtros estándares de calibración, introducirlos de manera tal que la superficie plana quede orientada opuesta al extremo del muelle del portaceldas.

Cumpla con todas las precauciones necesarias cuando se usen muestras o disolventes peligrosos.

Limpieza y cuidado general del instrumento

Limpieza externa

Apague el instrumento y desconecte el cable de suministro.

Use un paño húmedo suave.

Limpie todas las superficies externas.

Para limpiar marcas difíciles de quitar puede usarse un detergente líquido suave.

Cambio del portaceldas o desmontaje para su limpieza

- Retire los tornillos que pueden verse en la parte superior del portaceldas utilizando un destornillador pequeño y plano, y elévelo sujetándolo de la proyección. Esto puede precisar que se lo empuje apenas hacia la derecha, para así prevenir que roce con el lateral izquierdo de la tapa del instrumento. De ser necesario, se puede ayudar a salir al portacelda empujando desde la parte inferior del instrumento
- Inserte el porta tubos de ensayo y afiáncele en posición utilizando los mismos tornillos.
- Nótese que al igual que su desmontaje para fines de limpieza, los derrames en el portaceldas también pueden enjuagarse con agua de un botella que vierte al apretarse, a fin de prevenir la cristalización/fermentación de los residuos.

▪ ***Reemplazo de lámparas***

Las lámparas de repuesto pueden obtenerse de su proveedor usando el número de pieza siguiente:

Lámpara de tungsteno, S1000L 80-2115-33

(use únicamente esta lámpara de tungsteno ya que se suministra con los conductores de conexión; otros tipos no funcionarán correctamente en este espectrofotómetro)

- El área de la lámpara se ha diseñado especialmente para que los usuarios puedan cambiar sus propias lámparas. No se requiere ninguna alineación de la lámpara pues ya viene prealineada.
- La lámpara se calienta durante el empleo. Asegúrese de que se haya enfriado antes de cambiarla.
- No toque las superficies ópticas de la lámpara con los dedos (use pañuelos de papel); de tocarlas, deberá limpiarse el área con isopropanol.
- Las instrucciones para el cambio de lámpara se adjuntan con la lámpara y al dorso.

Para cambiar la lámpara siga las instrucciones siguientes:

1. Apague el instrumento, retire la muestra del portacelda y desconecte el cable de suministro
2. Quite las capas protectoras en el acceso de la lámpara y los puntos de conexión en la parte inferior del instrumento
3. Saque de la ranura los alambres de la lámpara liberándolos cuidadosamente.
4. Retire la lámpara girando hacia la izquierda el montaje de la misma.
5. Extraiga el extremo de conexión de la lámpara tirando suavemente de él con los dedos
6. Coloque la nueva lámpara aplicando el procedimiento inverso

Modificación del brillo de la pantalla

Para modificar el brillo de la pantalla, proceder de la siguiente manera:

1. Asegúrese de que el instrumento esté encendido y que no haya muestras en el portaceldas
2. Retire la capa protectora del enchufe de conexión de la lámpara (por debajo y hacia la parte posterior del instrumento)
3. Apoye el instrumento sobre su parte trasera, inserte un pequeño destornillador de cabeza plana en la ranura del potenciómetro y gírelo hacia la izquierda o derecha hasta obtener el nivel de brillo adecuado.

EXPERIMENTOS PARA ESTUDIANTES

Los sencillos experimentos que se incluyen a continuación están diseñados para ilustrar algunos de los principios de las espectrofotometría UV/Visible, y pueden efectuarse utilizando sustancias químicas comúnmente disponibles y este instrumento (si bien puede usarse cualquier otro instrumento).

Solución madre de Dicromato de Potasio

El Potasio Dicromato se utiliza en la mayoría de los experimentos. Elaborar una solución madre de la siguiente manera:

1. Pesar aprox. 0,93g de dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) y registrar el peso con precisión.
2. Colocar el dicromato pesado en un matraz aforado de 1 litro y añadir 100 ml de ácido sulfúrico 0,1 N. Completar con agua destilada hasta obtener 1 litro, agitando el matraz constantemente.
3. Calcular la concentración precisa mediante la división del peso exacto del dicromato empleado (registrado en el paso 1 que antecede) por 294,2 (la masa molecular específica del dicromato de potasio).

Use el peso preciso registrado. En este ejemplo se presume que tal es de 0,93g.

$$\frac{0,93}{294,2} = 0,0031611$$

La concentración de la solución madre es en este caso de $3,16 \times 10^{-3}$ mol litro⁻¹.

4. Efectuar una serie de diluciones de la solución madre según se indica a continuación:
1 parte de solución madre cada 9 partes de agua destilada,
3 partes de solución madre cada 7 partes de agua destilada,
5 partes de solución madre cada 5 partes de agua destilada,
7 partes de solución madre cada 3 partes de agua destilada,
9 partes de solución madre cada 1 parte de agua destilada.
Calcular la concentración de todas las diluciones y registrarlas.

Aparatos necesarios

Para el pesaje

Una balanza precisa con error mínimo de ± 0.001 g, espátulas, tazones para pesar, etc.

Para medir los volúmenes (equipo de grado 'B' es adecuado)

Matraz aforado de 1 litro

Ya sea (a) una serie de matraces aforados y pipetas

O bien (b) dos buretas de 25 ml o pipetas graduadas de 10 ml, junto con recipientes para muestras de vidrio (preferentemente sellados).

Equipo adicional

Frascos o matraces cónicos para agua destilada, botella de lavado y suministro de agua destilada, bombilla de llenado de pipetas, papel para gráficos.

Sustancias químicas necesarias (grado reactivo para fines generales)

Dicromato de potasio $K_2Cr_2O_7$

Nitrito sódico $NaNO_2$,

Acido sulfúrico diluido (0.1 N) H_2SO_4

Tal como ocurre con todas las sustancias químicas, deben tomarse precauciones durante su manipulación.

Cualquier otra sustancia química que tenga color visible en una solución acuosa, por ej., sulfato de cobre, cloruro de cobalto, tinturas indicadoras o colorantes para alimentos.

Cálculo de λ_{max} , coeficiente de extinción y medición de anchura de banda natural

1. Colocar aproximadamente 3 ml de la solución 1 : 9 en una cubeta de 10 mm. La concentración será de aproximadamente $3,16 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1}$
2. Programar la longitud de onda del espectrofotómetro en 330 nm con nada en la referencia fija de la trayectoria de luz del espectrofotómetro (o con una cubeta que contenga agua destilada).
3. Colocar la cubeta con la dilución preparada en el compartimiento de muestras. Registrar la absorbancia.
4. Repetir el paso 2 y 3 con incrementos de 10 nm en la longitud de onda hasta 405 nm, y registrar la absorbancia con cada graduación de longitud de onda.
5. Trazar los resultados a modo de absorbancia en función de longitud de onda.
6. Para determinar con mayor precisión la longitud de onda de máxima absorbancia (λ_{max}) repetir las mediciones de 340 a 360 nm con incrementos de 5 nm.
7. A partir del gráfico tome nota de la longitud de onda de la absorbancia máxima para esta solución.

NOTA: Si se prefiere, puede usarse el programa de PC para exportar un barrido completo de la longitud de onda, y así eliminar los pasos 4 a 6.

8. Calcular la absortividad molar (**coeficiente de extinción**) del dicromato de potasio, a la longitud de onda de máxima absorción, utilizando la ecuación

$$E = \frac{A}{c b}$$

El resultado debe ser aproximadamente $3150 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ a λ_{max} 350 nm.

9. Proyectar las pendientes del pico a λ_{max} a la línea de base para obtener una figura triangular. Estimar la **anchura de banda natural** de este pico a través de la medición de la anchura del triángulo (en nm a partir del eje de longitud de onda) a la mitad de su altura.

Construcción de trazados de concentración

1. Programar la longitud de onda del espectrofotómetro a λ max tal como en el Experimento 1, y registrar tanto la absorción como la transmisión de todas las diluciones de la solución madre de dicromato de potasio anteriormente preparada.
2. En el mismo papel de gráfico preparar dos trazados, uno de absorbancia a λ max en función de la concentración, y uno de la transmisión en función de la concentración.
Nótese que el trazado de absorbancia es lineal hasta aproximadamente 1,5A y que el trazado de la transmisión es exponencial. El aplanamiento del trazado de absorbancia a valores más elevados se debe a la luz parásita. Una buena práctica de laboratorio consiste en medir entre 0,1 y 1,0 Abs en cualquier espectrofotómetro.

Trazados de concentración similares a los que se acaba de producir se emplean para hallar la concentración de una muestra desconocida de la misma solución (la costumbre es trazar sólo los valores de absorbancia en función de la concentración, no de la transmisión), la denominada “curva estándar”.

Si la absorbancia medida de la muestra desconocida está fuera de la sección lineal del trazado, la lectura puede llevarse hasta la sección lineal mediante el uso de una cubeta de longitud de trayectoria más corta, o mediante la dilución de la muestra por un factor conocido. Si se selecciona una longitud de trayectoria más corta, la absorbancia observada debe multiplicarse por un factor relacionado con el coeficiente de las dos longitudes de trayectoria, por ej., si la curva se basa en celdas de 10 mm, y se emplea una celda de 5 mm, debe multiplicarse por dos. Si se selecciona el método de dilución, debe calcularse la concentración multiplicando la absorbancia por el mismo factor que la dilución, y luego leerse el valor del trazado preparado de la forma arriba descrita.

Medición de luz parásita

1. Efectuar una solución de nitrito sódico (NaNO_2) en agua destilada a una concentración de 50 g l^{-1} (por ej., 5g en 100 ml) y llenar una cubeta de 10 mm.
2. Fijar la longitud de onda del espectrofotómetro en 340 nm y la referencia (100%T) con nada en el compartimiento de muestra (o con una cubeta llena con agua destilada).
3. Colocar la cubeta con la solución de nitrito sódico en el compartimiento de muestra del espectrofotómetro.

El nitrito sódico actúa como filtro de bloqueo, absorbiendo toda la radiación incidente a la longitud de onda seleccionada, pero transmitiendo prácticamente toda la radiación a longitudes de onda más largas. Por lo tanto, toda transmisión registrada a 340 nm será una medición directa de la luz parásita del instrumento.

El valor debe concordar con las especificaciones del fabricante.

ESPECIFICACIONES Y GARANTÍA

<i>Margen de longitudes de onda</i>	330 - 800 nm
<i>Monocromador</i>	Grátícula plana
<i>Calibración de longitud de onda</i>	Automática al encenderse el instrumento
<i>Anchura de banda espectral</i>	7 nm
<i>Exactitud de la longitud de onda</i>	± 2 nm
<i>Reproducibilidad de la longitud de onda</i>	± 1 nm
<i>Fuentes de luz</i>	Tungsteno halógeno pulsada
<i>Detector</i>	Serie de diodos
<i>Margen fotométrico</i>	- 0.300 a 2.500A, 0.3 a 199%T
<i>Linealidad fotométrica</i>	$\pm 2,0$ % ó $\pm 0,010$ A a 1,000 A a 546 nm, según la que sea mayor
<i>Reproducibilidad fotométrica</i>	$< 0,002$ A a 0 A y 500 nm
<i>Luz difusa</i>	$< 1\%$ T 340 nm conforme a ANSI/ASTM E387-72
<i>Estabilidad</i>	$\pm 0,005$ A/h a 0 A y 546 nm después del calentamiento
<i>Ruido</i>	$\pm 0,002$ A cerca de 0 A y $\pm 0,02$ A cerca de 2 A a 600 nm
<i>Salida analógica</i>	1V por 1 Abs ($\pm 10\%$), 1V = desfasaje 0A 1V por 100%T ($\pm 10\%$), 0V = desfasaje 0%T
<i>Salida digital</i>	en serie, con 9 conectores
<i>Dimensiones</i>	180 x 270 x 390 mm
<i>Peso</i>	1,75 kg
<i>Entrada de alimentación</i>	90 - 265 V, 50/60 Hz, 15 VA
<i>Norma de seguridad</i>	EN61010-1
<i>Emisiones EMC</i>	EN 61326-2.3 Emisiones genéricas
<i>Inmunidad a EMC</i>	EN 61000-4-6 Inmunidad genérica parte 1
<i>Armónicas de la red de alimentación</i>	EN 61000-3-2
<i>Norma de susceptibilidad</i>	IEC 801
<i>Sistema de calidad</i>	Diseñado y fabricado conforme a un sistema de calidad aprobado ISO9001
<i>Nº de registro de diseño británico</i>	2097049

Las especificaciones se miden una vez que se haya calentado el instrumento a temperatura ambiente constante y son típicas de una unidad de producción. Como parte de nuestra política de desarrollo constante nos reservamos el derecho de alterar las especificaciones sin aviso.

Garantía

Su proveedor garantiza que el producto que se suministra ha sido objeto de pruebas completas para asegurar que cumple con su especificación publicada. La garantía que se incluye en las condiciones de suministro es válida durante 12 meses, siempre y cuando se haya empleado el producto de conformidad a las instrucciones que se suministran. No puede aceptarse ninguna responsabilidad por pérdida o daño, cualquiera haya sido su causa, que surja del uso erróneo o indebido de este producto. Este producto se ha diseñado y fabricado por Biochrom Ltd, 22 Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 0FJ, Inglaterra.