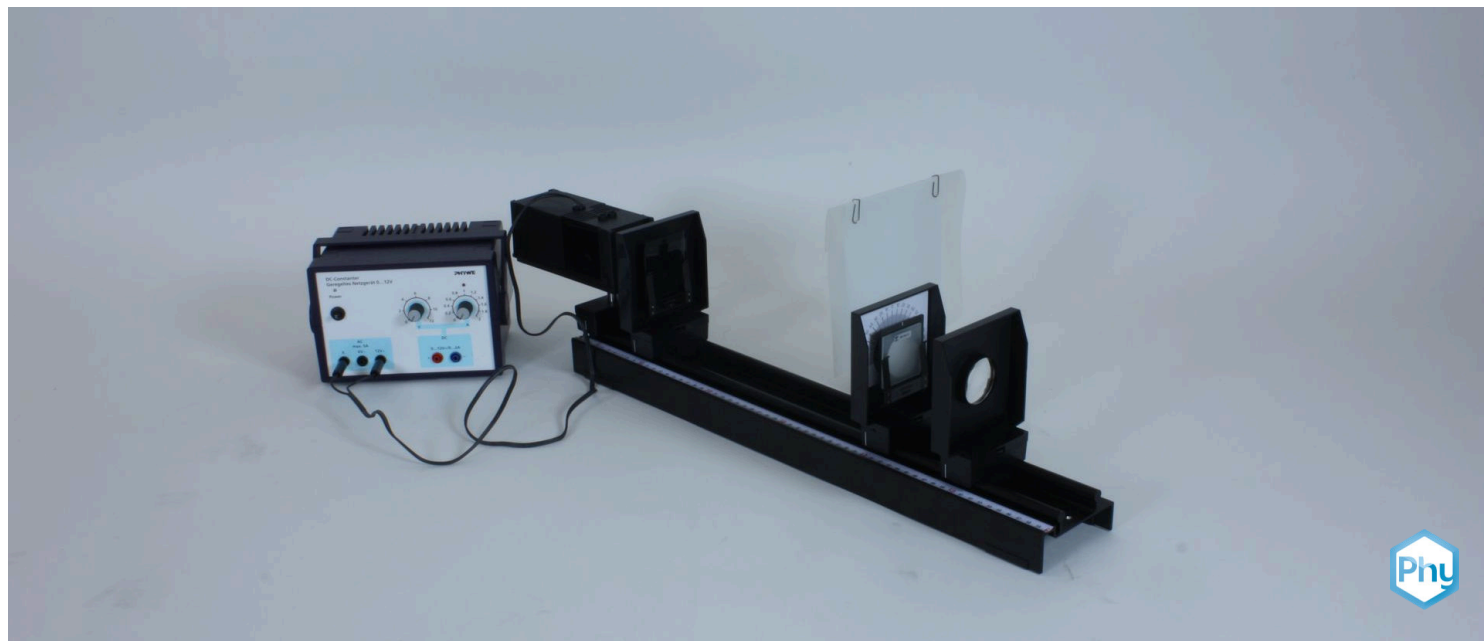


Giro del plano de polarización en una solución de azúcar



Física

Luz y óptica

Propiedades ondulatorias de la luz



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6183cbae6348bf0003b138aa>

PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

Un sacarímetro puede determinar el contenido de azúcar de una solución acuosa con la ayuda de varios filtros de polarización (polarizadores). Los polarizadores filtran las ondas electromagnéticas que tienen una determinada polarización. Con los polarizadores se puede generar luz linealmente polarizada, filtrar las fuentes de luz interferentes que surgen, por ejemplo, de los reflejos no deseados al tomar fotografías, o también determinar la polarización de un haz de luz que se va a examinar.

Información adicional para el profesor (1/4)

PHYWE



Principio

La función de un filtro polarizador se basa en la absorción de un componente de la luz, mientras que el otro componente se transmite casi exclusivamente. La absorción depende de la dirección de la polarización con respecto al eje óptico, es decir, se puede determinar la polarización girando el filtro. Una solución de azúcar colocada en la trayectoria del haz es una sustancia ópticamente activa y puede cambiar la polarización de la luz.



Objetivo

Los alumnos deben observar el cambio de polarización de la luz por una sustancia ópticamente activa (solución de azúcar) y comprender cómo funciona un polarizador/analizador.

Información adicional para el profesor (2/4)

PHYWE



Tareas

Se pide a los alumnos que construyan un modelo de sacarímetro y lo utilicen para investigar cómo se comporta la luz polarizada cuando se envía a través de una solución de azúcar.

Información adicional para el profesor (3/4)



- Este experimento exige mucho a los estudiantes. No sólo hay que construir cuidadosamente el modelo de sacarímetro, sino que las mediciones también requieren cuidado y se ven dificultadas por la necesaria oscuridad total de la sala de física.
- Es una buena idea dividir el trabajo en dos grupos. Por ejemplo, se puede dividir la clase en dos grupos que realicen las mediciones con un grosor de capa simple y doble. A continuación, se intercambian y registran los resultados.

Información adicional para el profesor (4/4)



Notas sobre el montaje y la ejecución

Para ahorrar tiempo, el profesor debe preparar con tiempo una solución concentrada de azúcar y dar a los alumnos la cantidad necesaria en los vasos al principio del experimento. La solución de azúcar menos concentrada también puede prepararse o hacerse delante de los alumnos.

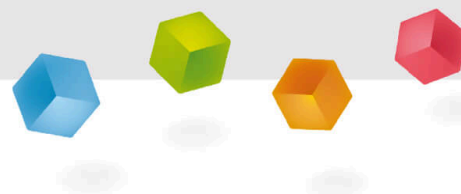
Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Filtro de polarización

Un sacarímetro puede determinar el contenido de azúcar de una solución acuosa con la ayuda de varios filtros de polarización. Los filtros de polarización (polarizadores) desempeñan un papel decisivo en este sentido.

¿Cómo funciona un sacarímetro?

Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

Construir un modelo de sacarímetro y utilizarlo para investigar cómo se comporta la luz polarizada cuando pasa por una solución de azúcar.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Banco óptico experimental para estudiantes, l=600 mm	08376-00	1
2	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
3	FONDO C.VARILLA P. CAJA LUMINOSA	09802-20	1
4	Cubeta doble semicírculo, r = 30 mm	09810-06	1
5	Filtros cromáticos p. mezcla aditiva de colores	09807-00	1
6	DIAFRAGMA DE ORIFICIO, D=20MM	09816-01	1
7	LENTE CON JINETE, F=+50MM	09820-01	1
8	LENTE CON JINETE, F=+100MM	09820-02	1
9	Montaje deslizante para banco óptico	09822-00	3
10	MONTURA C.ESCALA EN JINETE	09823-00	1
11	MESITA CON VARILLA	09824-00	1
12	Pantalla blanca 150 x 150 mm	09826-00	1
13	PORTADIAFRAGMAS, ENCHUFABLE	11604-09	2
14	FILTRO DE POLARIZACION, 50 X 50MM	08613-00	2
15	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Montaje (1/4)

PHYWE



- Colocar el banco óptico con las dos barras de trípode y el pie de trípode variable y colocar la escala en la barra de trípode delantero.

Montaje (2/4)

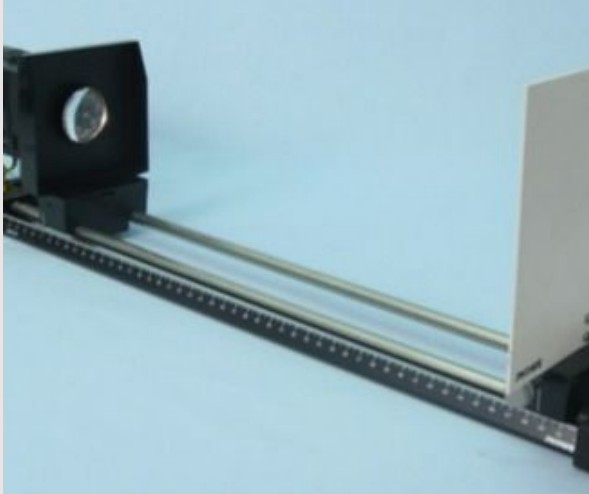
PHYWE

- Colocar la base con la varilla bajo la caja de luz.
- Sujetarla en la parte izquierda de la base del trípode, de modo que el lado del objetivo esté alejado del banco óptico.



Montaje (3/4)

PHYWE

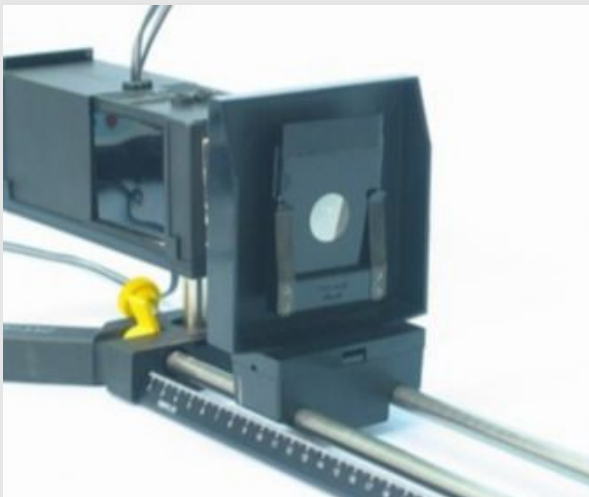


Banco óptico con lámpara, lente, apertura y pantalla

- Deslizar una pantalla opaca delante de la lente de la lámpara.
- Colocar la pantalla en el extremo derecho del banco óptico y el objetivo con el $f = +50 \text{ mm}$ a unos 5 cm de la lámpara.

Montaje (4/4)

PHYWE

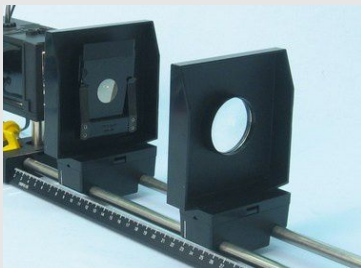


Filtro polarizador en el soporte del diafragma de la montura del objetivo

- Deslizar el estenopeico y un filtro polarizador en un soporte de apertura y colocarlo en la montura del objetivo.
- Este filtro de polarización, sobre el que incide primero la luz, se llama **Polarizador**.

Ejecución (1/6)

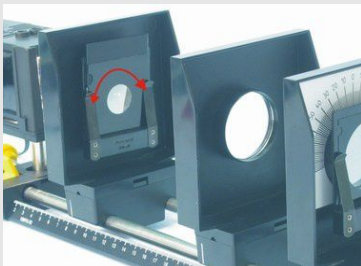
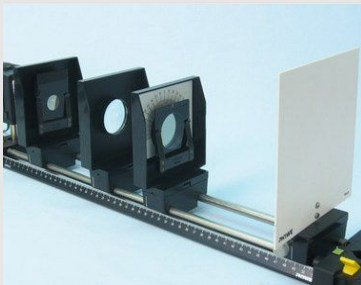
PHYWE



- Conectar la lámpara a la fuente de alimentación (12 V~) y encenderla.
- Ajustar el objetivo con $f = +100 \text{ mm}$ a unos 13 cm de la primera lente en el banco óptico. Si es necesario, moverlo un poco; la pantalla muestra ahora el agujero de la apertura.

Ejecución (2/6)

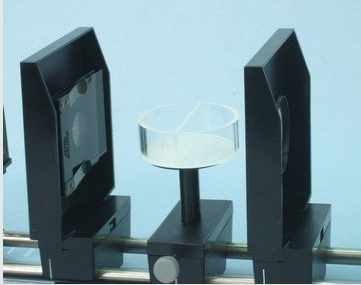
PHYWE



- Deslizar el segundo filtro polarizador en el segundo soporte de apertura y colocarlo en la montura con escala de forma que la línea de marca del soporte de apertura se encuentre exactamente en la marca cero de la escala. Este filtro de polarización servirá de analizador.
- Colocar la montura con escala en el banco óptico a una distancia de unos 10 cm del segundo objetivo.
- Girar el polarizador hasta que la pantalla se oscurezca, es decir, hasta que los filtros estén girados 90° uno contra otro.

Ejecución (3/6)

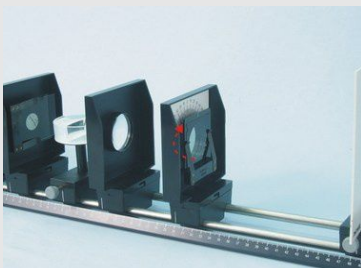
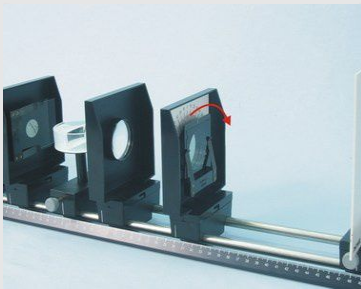
PHYWE



- Ahora colocar la mesa con el vástago en el segundo piloto y colocar la cubeta en la mesa de manera que su partición sea perpendicular al eje óptico y cambiar la altura de la mesa hasta que el haz de luz completo pase a través de la cubeta.
- Verter suficiente solución de azúcar en una mitad de la cubeta para que el haz de luz la atraviese completamente. Observar la pantalla (que antes estaba oscura).

Ejecución (4/6)

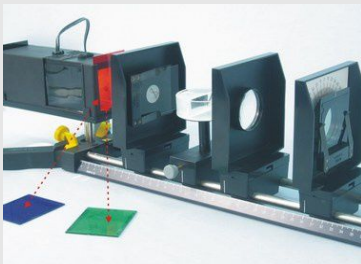
PHYWE



- Girar lentamente el analizador hacia la derecha y volver a 0°.
- Girar el soporte del diafragma 90° hasta alcanzar su posición inicial.
- Anotar las observaciones.

Ejecución (5/6)

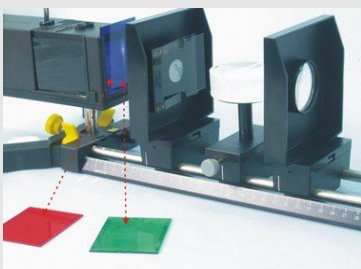
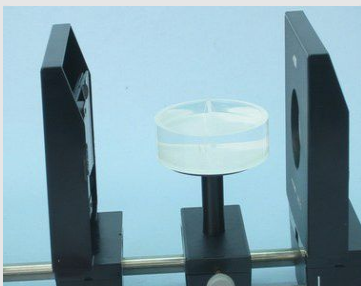
PHYWE



- Deslizar el filtro rojo en el eje de apertura de la luz y girar el analizador hacia la derecha hasta que la sombra vuelva a ser oscura.
- Leer el ángulo necesario para ello y anotarlo en la tabla de Resultados.
- Sustituir el filtro rojo sucesivamente por los filtros verde y azul; determinar los ángulos de giro necesarios para la extinción e introducirlos también en la Tabla 1.
- **Una pista:** La luz que dejan pasar los filtros no es completamente monocroma. Por lo tanto, no conseguirá una oscuridad total en la pantalla. Por lo tanto, ajustar el analizador para que se produzca la mayor extinción posible.

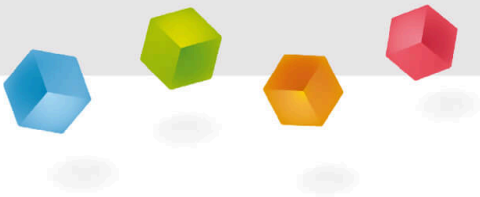
Ejecución (6/6)

PHYWE



- Llenar la otra mitad de la cubeta con la solución de azúcar.
- Determinar el ángulo de giro necesario para la extinción para 3 colores con el doble de espesor de capa de la solución de azúcar transiluminada e introducir los resultados en la Tabla 1.
- Por último, seleccionar un filtro, por ejemplo, el filtro verde, y sustituir la solución de azúcar saturada por otra menos concentrada. Comparar el ángulo de rotación con el que se ha determinado para la solución de azúcar saturada en condiciones experimentales idénticas. Anotar las observaciones.
- Desconectar la fuente de alimentación.

PHYWE



Resultados

Tabla 1

PHYWE

Introducir las medidas en la tabla.

Color	Espesor de la capa	Ángulo de rotación
Rojo	simplemente	
Verde	simplemente	
Azul	simplemente	
Rojo	doble	
Verde	doble	
Azul	doble	

Tarea 1

PHYWE

¿Qué sucede cuando la solución de azúcar se coloca entre el polarizador y el analizador?

- ☐ La pantalla oscura se aclara.
- ☐ El punto de luz cambia de forma.
- ☐ El punto de luz en la pantalla aparece uno tras otro en diferentes colores cuando se gira el analizador.

☒ Verificar

¿Cuál es el ángulo de rotación para una solución de azúcar menos concentrada?

- ☐ El ángulo de rotación es mayor que con una solución de azúcar saturada.
- ☐ El ángulo de rotación es menor que con una solución de azúcar saturada.
- ☐ El ángulo de rotación sigue siendo el mismo.

☒ Verificar

Tarea 2

PHYWE

¿Para qué color gira más o menos el plano de polarización de la luz al pasar por una solución de azúcar?

- ☐ En la luz azul, es donde más se gira.
- ☐ Cuando la luz es roja, se convierte en la más débil.
- ☐ Cuando la luz es roja, es cuando más se gira.

☒ Verificar

Tarea 3

PHYWE

¿Cuál es el ángulo de rotación del plano de polarización de la luz de un determinado color al atravesar una sustancia ópticamente activa (en este caso, una solución de azúcar)?

- ☐ El ángulo de rotación depende de la concentración de la solución de azúcar.
- ☐ El ángulo de giro depende del grosor de la capa.
- ☐ El ángulo de rotación no depende del grosor de la capa ni de la concentración de la solución de azúcar.

 Verificar

Tarea 4

PHYWE


¿Cuáles son las partes esenciales de un sacarímetro y para qué sirve? Completar con las palabras correctas los espacios:

Un sacarímetro se compone de una fuente de
monocolor, un , un analizador, un recipiente
(alargado) para contener la solución a analizar y un
dispositivo para leer el o el grado de
concentración de la solución de azúcar. Se utiliza para
medir (controlar) el contenido de de las
soluciones acuosas.

 Verificar

Diapositiva	Puntuación/ Total
Diapositiva 24: Múltiples tareas	0/3
Diapositiva 25: Efecto de los filtros de color	0/2
Diapositiva 26: Cambio angular debido a la sustancia ópticamente activa	0/2
Diapositiva 27: Componentes de un sacarímetro	0/4

Total  0/11

 Soluciones

 Repetir

 Exportar texto