

Laboratorio de Física II (ByG)
1er. Cuatrimestre 2009

Guía 2 continuación: Algunos conceptos de Microscopía y Polarización.

Objetivos:

Tener un primer contacto con elementos sencillos de óptica, su manipulación y su montaje. Construir y caracterizar un microscopio compuesto. Finalmente, estudiar una característica importante de la luz: el estado de polarización.

3ra. Parte: Polarización:

La luz es una onda electromagnética en la cual el campo eléctrico y magnético (perpendiculares entre si) oscilan en el plano perpendicular a la dirección de propagación de la onda. El estado de polarización de la luz está determinado por la manera en que el campo eléctrico (o magnético) vibra en función del tiempo. Un caso particular y muy importante es el de **polarización lineal**, estado para el cual el campo eléctrico vibra siempre en una dirección determinada, contenida dentro del plano perpendicular a la propagación. Es con este tipo de polarización que vamos a jugar mayormente en esta sección. El otro caso extremo es de luz **no polarizada**, o mejor dicho **polarizada aleatoriamente**, como la luz natural del sol, en la que el estado de polarización cambia constantemente sin una regla determinada.

Actividades:

Determiná el estado de polarización de 2 fuentes de luz diferentes: una lámpara incandescente y un láser. Para esto podés utilizar *polarizadores*. Un polarizador (o filtro polarizador) es un material cuya transmitancia tiene una dirección privilegiada. Esto quiere decir que cuando un haz de luz no polarizada lo atraviesa, la luz transmitida queda linealmente polarizada.

Si la luz incidente está linealmente polarizada, ¿Cuántos polarizadores necesitás para demostrarlo?. ¿Y si no estuviera polarizada?

¿Qué podés decir sobre la cantidad de luz transmitida comparada con la incidente? ¿De qué parámetros depende?

Hacé un gráfico que muestre la variación de la intensidad de luz transmitida. ¿Cuál dirías es la dependencia funcional entre los parámetros graficados?

Extras: Color y Polarización en algunos minerales: La mica es un mineral que puede ser fácilmente decapado ya que esta formado de laminas muy delgadas débilmente unidas una sobre otra. Este mineral tiene la propiedad de ser *birrefringente*, que significa que es ópticamente anisótropo, que no todas las direcciones de propagación de la luz dentro de ese cristal son equivalentes. En particular existe un eje óptico dentro de ese cristal de manera tal que las ondas que se propagan con polarización paralela y perpendicular a él, lo hacen a distintas velocidades. Y como si esto fuera poco, cada color tiene valores de velocidad de propagación distinta. En la mica el eje óptico es paralelo a las laminas. Es decir que si entramos al material con luz linealmente polarizada en alguna dirección que no sea la del eje óptico (allí no habría efecto), a la salida tendríamos luz en otro estado de polarización. En efecto, la luz linealmente polarizada la podemos pensar como compuesta de dos componentes, una en la dirección del eje óptico y la otra perpendicular a él. Una de esas componentes viajará a una velocidad y la otra a otra de manera que una onda se retrasará respecto de la otra. A la salida del cristal, ambas ondas se recombinarán en un estado de polarización distinto. En particular, si el cristal tiene un espesor tal que una se retrasa respecto de la otra en exactamente media longitud de onda, tendremos a la salida una polarización lineal pero en otra dirección. Esto pasara para al menos alguno de los colores de la luz blanca, y los demás tendrán otros estados de polarización (circular, elíptica).

Fijá la polarización de entrada y rotá el polarizador de salida. ¿Ves alguna diferencia?. ¿Te animás a explicarlo cualitativamente?

El papel celofán o la cinta scotch también muestran el efecto de la birrefringencia debido a la manera en que son fabricados, probá con cinta pegada sobre un cubreobjetos.

Referencias:

[Valeur 2001]: Molecular Fluorescence: Principles and Applications. Bernard Valeur. 2001. Wiley-VCH Verlag

