

Estudio de propiedades ópticas no lineales de materiales orgánicos

1

Óptica no lineal

Área de la óptica que se encarga de estudiar la polarización de un material a partir de la interacción con un campo eléctrico $E(t)$ intenso, en otras palabras, cuando la materia se expone a la luz coherente de un laser

$$P(t) = \epsilon_0 \chi^{(2)} E(t) I$$

2

Inventión del laser

El inicio del campo de la óptica no lineal se suele considerar el descubrimiento de la generación de segundos armónicos por Franken (1961), poco después de la demostración del primer láser en funcionamiento por Theodore Harold Maiman en 1960.



3

Fenómenos ópticos no lineales

En fenómenos de polarización de 2do y 3er orden analizamos los cambios de índices de refracción (n_2) a través de la variación de la temperatura.

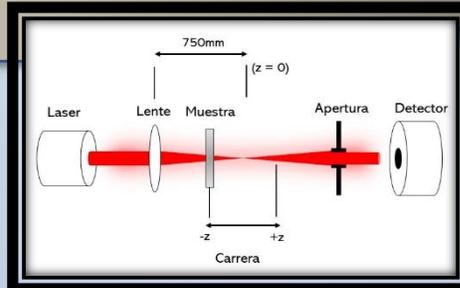
El índice de refracción es básicamente la velocidad con la que la luz atraviesa la materia, y este es proporcional a la intensidad del haz emitido

$$n = n_0 + n_2 I$$
$$\Delta n = \frac{\partial n}{\partial T}$$

4

Experimento Z-scan

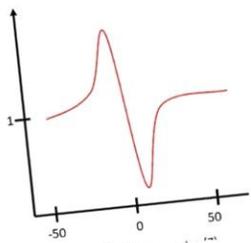
En esta técnica, un rayo láser polarizado a través de un material colocado en una celda de cristal. La muestra se mueve a lo largo de la dirección z y la intensidad transmitida se mide a través de una abertura finita en el campo lejano en función de la posición z de la muestra, medida con respecto al plano focal. A medida que la muestra se mueve a través del foco del haz (en $z = 0$), el autoenfoque o desenfoque modifica la fase del frente de onda, modificando así la intensidad del haz detectado.



5

Obtención de n_2 mediante modelo matemático

Una vez obtenida la gráfica característica de Z-scan calculamos nuestros parámetros de absorción y refracción con el "modelo de lente térmico"



6

Aplicaciones de la óptica no lineal

- Rejillas de difracción: Son elementos refractivos de gran utilidad en el estudio de la luz, una aplicación interesante es el análisis de espectro de cuerpos celestes con telescopios.
- Contraste de fase no lineal: Es una técnica que se utiliza para convertir cambios de fase en cambios de intensidad con el objetivo de analizar objetos que interactúan con la luz, se pueden fabricar microscopios y visualizadores de calor con esta técnica
- Concentraciones de glucosa en la sangre y redes neuronales

