

Espectros de emisión

Objetivo

Obtener de forma experimental el espectro de emisión de diferentes lámparas de gas y compararlos con los que se han reportado en la literatura.

Introducción

Cuando un átomo o molécula realiza una transición de un estado de alta energía a un estado de menor energía se libera radiación electromagnética, cuya longitud de onda se puede encontrar dentro del espectro visible.

Por otro lado, cuando un gas se encuentra confinado a una presión menor que la que existe a nivel atmosférico, las moléculas de gas sólo interactúan cuando estas colisionan. En el caso de las lámparas espectrales, se aplica una diferencia de potencial para generar electrones acelerados que colisionan a las moléculas de los elementos gaseosos que se encuentran confinados. Los electrones de los átomos suben a un estado de alta energía bien definido, y después de un tiempo regresan a su estado inicial emitiendo radiación electromagnética, la cual es característica del átomo. Debido a que existen diferentes transiciones electrónicas para cada átomo, el espectro de emisión de cada elemento es único.

De forma contraria, cuando la luz blanca pasa a través de un gas, el gas absorbe luz de ciertas longitudes de onda presentes en su espectro de emisión. Por lo que, el espectro de líneas de absorción resultante consiste en un fondo brillante con líneas oscuras que corresponden a las longitudes de onda absorbidas por el gas.

Los espectros de emisión y absorción son una herramienta útil para analizar la composición de una sustancia desconocida, por ejemplo, la composición química de las estrellas. En este experimento se hace uso de diferentes lámparas de gas, las cuales emiten debido a que el gas se excita aplicando alto voltaje en el ánodo y cátodo del tubo de gas.

Material

- 1 Espectrómetro compacto con fibra óptica y accesorios.
- 1 Kit de lámparas espectrales.
- 1 Fuente de alimentación para lámpara espectral.

Procedimiento

1. Arme la montura para el cable de la fibra óptica, como se muestra en la figura 1.

2. Luego coloque un extremo de la fibra óptica al espectrómetro compacto y el otro extremo a la montura para la fibra óptica, como se observa en la figura 1.

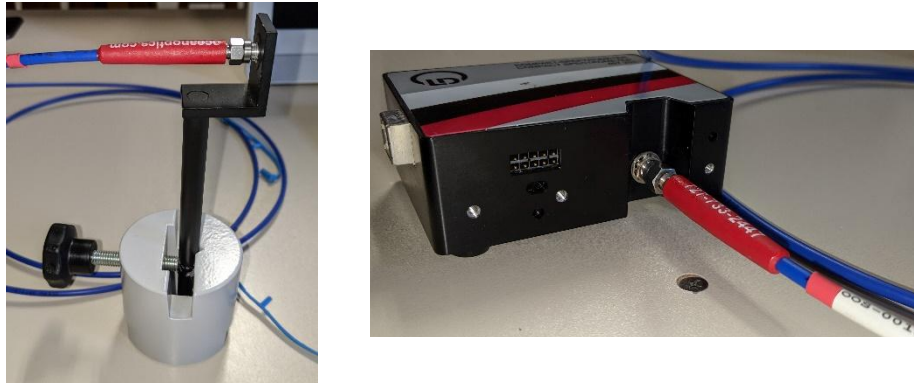


Figura 1. Se muestra la forma en la que debe ser colocada la fibra óptica en la montura y en el espectrómetro compacto.

3. Conecte el espectrómetro compacto a la computadora con el cable USB y encienda la computadora.
4. Coloque una lámpara espectral en la fuente-montura para lámpara como se muestra en la figura 2. Para colocar una lámpara sujétela por la mitad, luego inserte el lado inferior de la lámpara en la base inferior de la montura y haciendo presión sobre la lámpara inserte el lado superior en la base superior de la montura.



Figura 2. Forma en la que se coloca la lámpara en la fuente-montura.

5. Coloque el sistema lámpara-montura enfrente de la fibra óptica como se observa en la figura 3.



Figura 3. Alineación de la fibra óptica y la lámpara.

6. Ejecute el software SpectraLab y genere un nuevo archivo.
7. Conecte y encienda la fuente de la lámpara. Tenga cuidado de no tocar la lámpara directamente con las manos, ya que esto le puede causar quemaduras.
8. En la  parte superior de la pantalla seleccione la pestaña “**Intensity I1**” y comience a grabar datos  presionando el icono, para pausar la grabación de datos presione el icono . En la pantalla del software observará líneas espectrales como las que se muestran en la figura 4. Luego, en la parte superior seleccione la pestaña “**Offset I0**”, después seleccione de nuevo la pestaña “**Intensity I1**”. Si no logra observar el espectro de nuevo, alinee la fibra óptica con la lámpara.
9. Repita la serie de pasos del 4 al 8 para obtener el espectro de emisión de las diferentes lámparas espectrales; Argón, Kriptón, Dióxido de carbono, Mercurio, Helio, Neón, Hidrógeno y Vapor de agua. Guarde los espectros de emisión y compárelos con los que se reportan en la literatura.

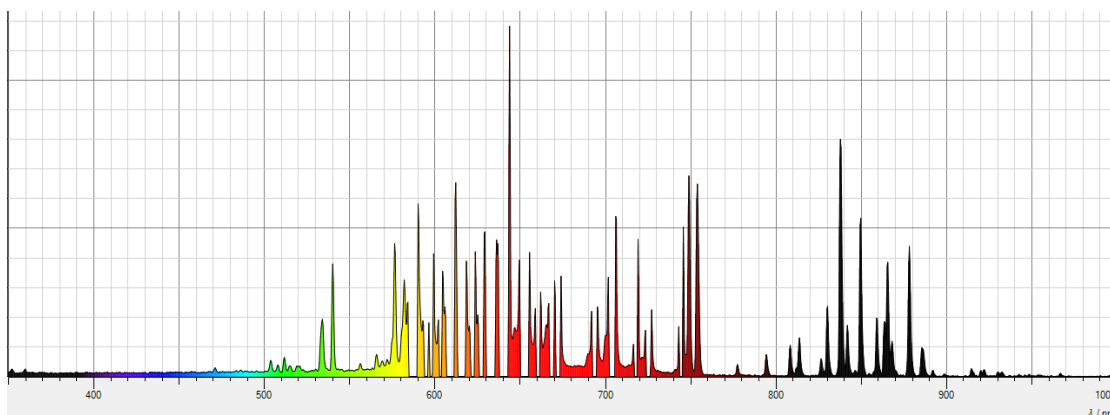


Figura 4. Ejemplo del espectro de emisión de una lámpara de Neón.