

Espectrometría

1. Objetivo:

Aprender a observar el espectro de una sustancia dada, mediante el uso de un espectrómetro de red.

2. Conceptos básicos de teoría

La luz blanca ordinaria (luz del sol, luz de lámparas incandescentes, etc.) consiste en una superposición de ondas cuyas longitudes de onda cubren, en forma continua, todo el espectro visible. Por consiguiente, el espectro de la luz blanca ordinaria será un espectro continuo de colores.

En cambio, si la luz es producida por una lámpara eléctrica de descarga en un gas, solo aparecen unos cuantos colores que corresponden a longitudes de onda específicas y características de cada gas. En este caso tendremos los denominados espectros de líneas.

Al hacer incidir un haz de luz sobre una red de difracción, esta “separa” las longitudes de onda presentes, pues cada una de ellas es desviada un cierto ángulo θ cuyo valor responde a la conocida relación para los máximos de interferencia:

$$d \sin \theta = m \lambda \quad (m = 0; \pm 1; \pm 2; \dots) \quad (2.1)$$

En esta expresión:

d : es el espaciamiento de las líneas de la red. (Las redes vienen normalmente especificadas por N , su número de líneas por mm, por consiguiente, $d = 1/N$).

m : es el “orden” del espectro (generalmente se opera con $m = 1$).

θ : es el ángulo de desviación de la línea de longitud de onda λ del espectro.

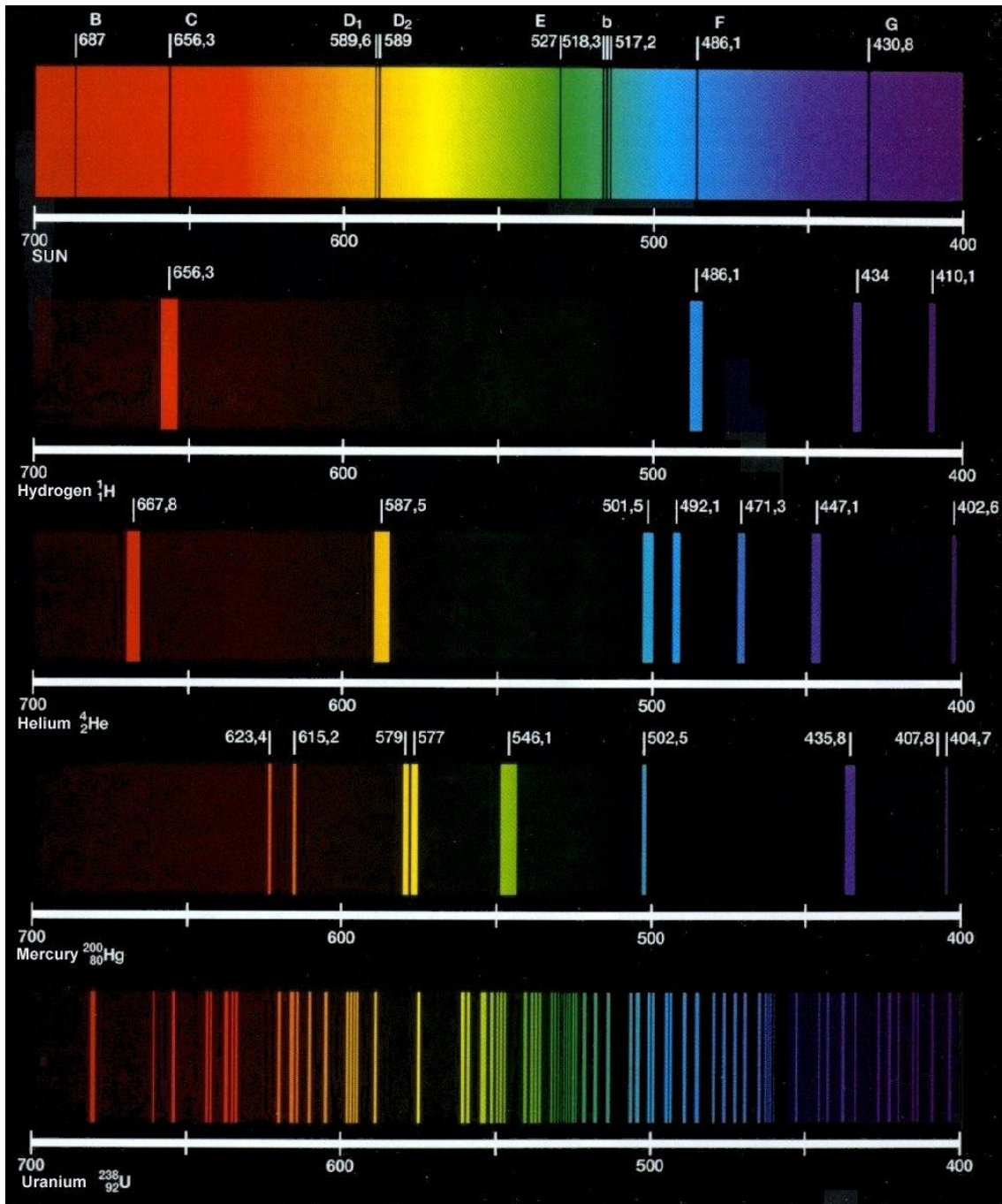
Esta propiedad de las redes de difracción se aplica para medir longitudes de onda del espectro visible.

Los procesos de medición se denominan espectroscopia o espectrometría de red, y los instrumentos utilizados espectrómetros de red. En nuestro caso, utilizaremos un espectrómetro de red, el cual consta de:

- Un colimador, con una ranura de ancho ajustable en su extremo, que toma la luz del tubo de descarga gaseosa, y la dirige al elemento desviador (en nuestro caso una red de difracción, pero también podría ser un prisma).
- Una base en donde se coloca la red de difracción.
- Una lente que permite enfocar los rayos sobre una pantalla para determinar el espaciamiento entre las líneas espectrales.

Cada gas tiene un espectro característico, que lo identifica unívocamente, haciendo del método de espectrografía una potente herramienta en la determinación de las componentes de una fuente gaseosa de emisión, aún a distancias astronómicas, como en el caso de las estrellas. En la figura se muestran los espectros característicos de algunas sustancias. El número de

líneas espectrales que pueden resolverse, depende de las características de la red de difracción.



3. Procedimiento

- Examinar la red de difracción, tomando nota de sus características.
- Preparar el equipo y conectar el tubo de descarga, teniendo en cuenta las precauciones que se detallan en el cuadro.

Precauciones

- **El tubo de descarga funciona con alta tensión.**
- **En funcionamiento, su temperatura se eleva considerablemente.**

- Se observan sobre la pantalla líneas espectrales características del mercurio.
- Marque sobre la pantalla la franja blanca correspondiente al orden cero de la red. Identifique el conjunto de líneas correspondientes al orden 1 de la red.
- Marque la posición de cada una de las líneas sobre la pantalla. Identifique el conjunto de líneas correspondientes al orden 2 de la red. Marque la posición de cada una de las líneas sobre la pantalla.
- Interprete los resultados en términos de la ecuación (2.1).
- ¿Por qué se observan solamente tres líneas? ¿Qué se requiere para observar más líneas?

