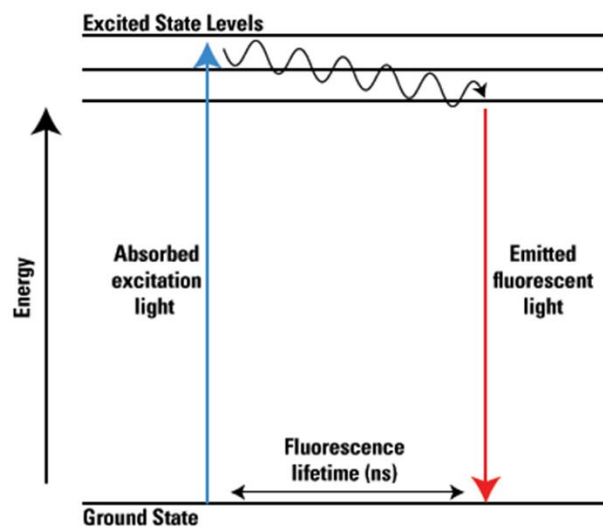


# Óptica Avanzada

L. R. Gómez – 2do cuatrimestre 2014

## Interacción de la Luz y la Materia: Preguntas y problemas

- Los materiales llamados fósforos que cubren el interior de una lámpara fluorescente convierten la luz ultravioleta (de la descarga de vapor de mercurio en el interior del tubo) en luz visible. ¿Podríamos hacer también un fósforo que convierta la luz visible en luz ultravioleta? Explique su respuesta.



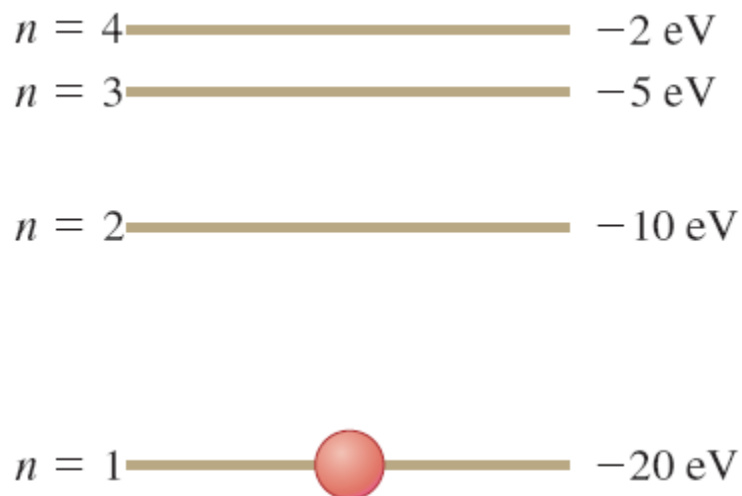
-Los elementos en estado gaseoso emiten espectros de líneas con longitudes de onda bien definidas. Pero los cuerpos sólidos calientes emiten siempre un espectro continuo, esto es, un traslape continuo de longitudes de onda. ¿Puede explicar esta diferencia de comportamientos?

-Un átomo hipotético tiene tres niveles de energía: el fundamental, y los de 1.00 eV y 3.00 eV arriba del nivel fundamental. a) Calcule las frecuencias y las longitudes de onda de las líneas espectrales que puede emitir este átomo cuando se excita. b) ¿Qué longitudes de onda puede absorber este átomo, si al principio está en su nivel fundamental?

-Un núcleo excitado emite un fotón de rayo gamma, con 2.45 MeV de energía. a) ¿Cuál es la frecuencia del fotón? b) ¿Cuál es la longitud de onda del fotón? c) ¿Cómo se compara la longitud de onda con un diámetro nuclear característico de  $10^{-14}$  m?

-a) Un átomo está inicialmente en un nivel de energía  $E = -6.28$  eV, y absorbe un fotón de 860 nm de longitud de onda. ¿Cuál es la energía interna del átomo después de absorber el fotón? b) Un átomo que inicialmente está en un nivel de energía con  $E = -2.68$  eV emite un fotón de 420 nm de longitud de onda. ¿Cuál es la energía interna del átomo después de emitir el fotón?

-El esquema de niveles de energía para el searsio, un elemento hipotético de un electrón, se presenta en la figura (abajo). Se toma como cero la energía potencial de un electrón a una distancia infinita del núcleo. a) ¿Cuánta energía (en electrón volts) se necesita para ionizar a un electrón desde el nivel fundamental? b) Un fotón de 18 eV es absorbido por un átomo de searsio en su nivel fundamental. Cuando el átomo regresa a su nivel fundamental, ¿qué energías posibles pueden tener los fotones emitidos? Suponga que puede haber transiciones entre todos los pares de niveles. c) ¿Qué sucederá si un fotón de 8 eV de energía choca con un átomo de searsio en su estado fundamental? ¿Por qué? d) Los fotones emitidos en las transiciones  $n=3$  a  $n=2$ , y  $n=3$  a  $n=1$  del searsio emiten fotoelectrones de un metal desconocido, pero el fotón emitido a partir de la transición  $n=4$  a  $n=3$  no los emite. ¿Cuáles son los límites (valores máximo y mínimo posibles) de la función trabajo del metal?



-En un conjunto de experimentos con un átomo hipotético de un electrón, se miden las longitudes de onda de los fotones emitidos a partir de la transición que culmina en el estado fundamental ( $n=1$ ), como se indica en el diagrama de niveles de energía de la figura (abajo). También se observa que se requieren 17.50 eV para ionizar este átomo. a) ¿Cuál es la energía del átomo en cada uno de los niveles ( $n=1$ ,  $n=2$ , etcétera) que se muestran en la figura? b) Si un electrón hiciera una transición del nivel  $n=4$  a  $n=2$ , ¿cuál sería la longitud de onda de la luz emitida?

