

## Explicando el color de los complejos de transición

Los brillantes colores exhibidos por muchos compuestos de coordinación pueden ser explicados con facilidad por la TCC. Si los orbitales atómicos **d** de un catión central en un complejo dado se ven separados en dos grupos de energías diferentes como se describe más arriba, cuando esa molécula absorbe un [fotón](#) de luz visible, uno de sus electrones de un nivel de energía inferior absorbe la energía del fotón y "salta" hacia un nivel de mayor energía para formar un átomo en un estado momentáneamente excitado. La diferencia entre las energías del átomo entre su estado nativo o "basal" y su estado excitado es aproximadamente igual a la diferencia entre orbitales de menor y mayor energía (ver más adelante) y es igual a la energía transportada por el fotón. Como la diferencia de energía entre los dos niveles electrónicos es igual a la energía del fotón absorbido, es posible relacionar esta energía con la longitud de onda del fotón según:

$$\Delta E_{\text{electrón}} = E_{\text{fotón}} = hv = hc/\lambda$$

Donde:  $\Delta E$  = Diferencia de energía,  $h$  = constante de Planck,  $v$  = Frecuencia de la onda,  $c$  = velocidad de la luz y  $\lambda$  = Longitud de onda

Luego cada [transición electrónica](#) absorbe determinadas longitudes de onda de la luz. Si la transición absorbe longitudes de onda dentro del rango visible (420 a 750 nm), entonces el compuesto, al ser iluminado con luz blanca, se ve coloreado; y precisamente del color complementario al color absorbido.

Como se explica más arriba, ya que diferentes [ligandos](#) producen campos cristalinos de diferente fuerza, es posible observar diferentes colores. Para un metal dado, ligandos de campo débil producen complejos con una  $\Delta$  pequeña, la cual absorbe luz de baja energía, frecuencia baja y longitud de onda larga. Por otro lado, ligandos de campo fuerte provocan una gran  $\Delta$ , absorben luz de alta  $v$  y por lo tanto de corta  $\lambda$ .

Los complejos de transición presentan brillantes colores debido a que las diferencias en las energías de sus orbitales **d** se encuentran en el orden de las energías transportadas por las ondas del espectro visible.

Sin embargo es bastante extraño que la energía del fotón absorbido se corresponda exactamente con la brecha  $\Delta$ ; ya que existen numerosos factores que también afectan la diferencia de energía entre el estado basal y los diferentes estados excitados, cosas tales como las repulsiones electrón-electrón y el [efecto Jahn-Teller](#).

[\[editar\]](#) ¿Que color es el que se observa?



### Colores complementarios

Esta rueda de colores muestra en los radios opuestos de que color aparecerá un compuesto si sólo absorbe un único color en el espectro visible. Por ejemplo, si el compuesto absorbe la luz de color rojo, aparecerá de color verde.

#### **$\lambda$ absorbida versus color observado**

400 nm Se absorbe violeta, se observa verde-amarillo ( $\lambda$  560 nm)

450 nm Se absorbe azul, se observa amarillo ( $\lambda$  600 nm)

490 nm Se absorbe verde-azul, se observa rojo ( $\lambda$  620 nm)

570 nm Se absorbe verde-amarillo, se observa violeta ( $\lambda$  410 nm)

580 nm Se absorbe amarillo, se observa azul oscuro ( $\lambda$  430 nm)

600 nm Se absorbe naranja, se observa azul ( $\lambda$  450 nm)

650 nm Se absorbe rojo, se observa verde ( $\lambda$  520 nm)