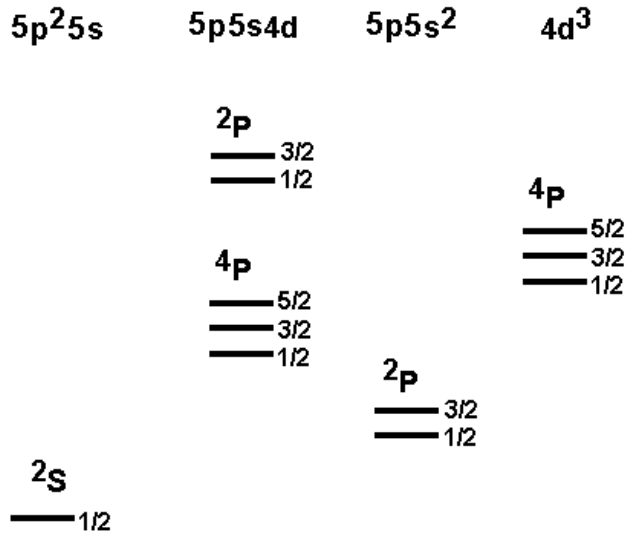
**Examen de Física Atómica y Molecular 27 de Junio de 2005, Grupos A, D**
**Segunda parte de la asignatura** (Zeeman + radiación + moléculas)

1. La constante de interacción spín - órbita para el estado $^4P_{5/2}$ del I I vale A=0.36eV. Calcular el desdoblamiento de ese nivel bajo la acción de un campo magnético de 600 Tesla. Justifíquese si son aplicables para ello las aproximaciones Zeeman o Paschen - Back. ($\beta$=0.467 $cm^{-1}$/Tesla)

2. Indicar en el diagrama adjunto, que corresponde al Y I,

a) Todas las transiciones permitidas en acoplamiento Russell - Saunders.
b) Qué transiciones prohibidas podrían observarse si fallase el acoplamiento LS.



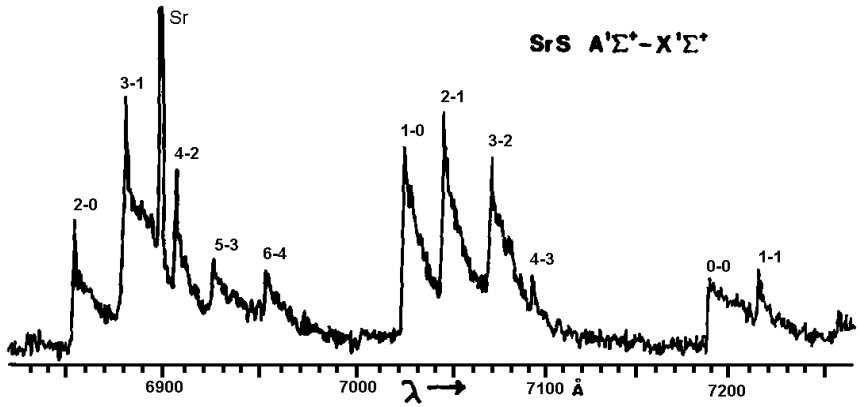

3. Para la molécula lineal de H-C≡C-H,

a) Explicar cuántos modos normales de vibración debe tener.
b) Explicar si es ópticamente activo el modo en que cada átomo H se acerca a su átomo C a la vez que los dos átomos C se separan.

4. En la figura se muestra una parte del espectro electrónico de la molécula Sr S correspondiente a transiciones $A\,^1\Sigma^+ \rightarrow X\,^1\Sigma^+$. Se pide:

a) Determinar, con ayuda del dibujo, la longitud de onda del origen de las bandas 1-0 y 2-1 (ignorar para ello la pequeña diferencia que pueda existir entre la posición de cabezas y orígenes).
b) Hallar la energía de los niveles vibracionales v"= 0,1 del estado $X^1\Sigma^+$ y de v´=1,2 del estado $A^1\Sigma^+$.
c) Calcular el valor de la constante de rotación incluyendo la corrección por acoplamiento rotación-vibración ($B_{v''=0}$) para el estado $X^1\Sigma^+$.
d) ¿Cuál es el sentido de degradación de las bandas?. ¿Es compatible con lo que se deduce del valor de $B_{v'}$ y $B_{v''}$ ?

***-------(hacer sólo uno de los siguientes dos apartados)-------***

e) obtener la longitud de onda de la cabeza de banda 1-0.
f) Sabiendo que el parámetro $D_e$= 28750 $cm^{-1}$, calcular el valor de los restantes parámetros del potencial de Morse para el estado fundamental.

DATOS
para $X^1\Sigma^+$ (en $cm^{-1}$): $E_e$=0, $h\nu_e$=388,88, $\chi_e h\nu_e$=1.31, $B_e$=0.1207, $\alpha_e$=0,44x$10^3$.
para $A^1\Sigma^+$ (en $cm^{-1}$): $B_{v'=1}$ = 0.1134 $cm^{-1}$
Pesos atómicos Sr = 88 ; S = 32 u.m.a