

Pregunta 99: Solicito la anulación de esta pregunta puesto que los datos que nos dan son confusos, no están en la notación adecuada.

Como podemos ver en la bibliografía adjunta, para hallar el momento angular total J , debemos acoplar l y s en cada electrón para dar j de cada electrón y, posteriormente acoplar todos esos j para hallar J . Para ello debemos conocer l y s y este dato se puede dar de dos maneras:

- 1) Mediante la simbología $^{2S+1}L_J$, que evidentemente no se está dando
- 2) Mediante la configuración electrónica, cuya nomenclatura más parecida a la dada en el enunciado es nd^4 , pero que en el caso del enunciado sobran los paréntesis (que hace parecer que el 4 afecta a n también) y el $5/2$ que no sabemos qué significa.

Como no sabemos qué datos nos están dando, no podemos resolver el problema y por ello solicito la anulación de la pregunta.

Bibliografía:

Título: Química física

Autores: Mateo Díaz Peña, Antonio Raig Muntaner

Página: 112, 115

Año de edición: 1989

Editorial: Alhambra Universidad

a) Acoplamiento LS (o de Russell-Saunders)

Los impulsos angulares orbitales se acoplan (es decir, se suman vectorialmente) entre sí para dar un impulso angular orbital total L , y lo mismo ocurre con los de spin, que dan el impulso angular total de spin S . Finalmente, L y S se acoplan entre sí para dar J , impulso angular total del átomo. En esquema,

$$(l_1, l_2, l_3, \dots) (s_1, s_2, s_3, \dots) \rightarrow (L, S) \rightarrow J \quad [3.87]$$

b) Acoplamiento jj

En cada electrón se acopla el l con el s para dar j , impulso angular total del electrón, y éstos se combinan entre sí para dar J . En esquema,

$$(l_1, s_1) (l_2, s_2) (l_3, s_3) \dots \rightarrow (j_1, j_2, j_3, \dots) \rightarrow J \quad [3.88]$$

El primero tiene lugar cuando predominan las llamadas «interacciones electrostáticas o de tipo culombiano»: debido a ellas los electrones, por la repulsión electrostática que ejercen entre sí, tienden a estar lo más separados posibles. Esto puede visualizarse mejor considerando dos electrones en un átomo de Bohr, como se indica en la figura 47. La situación más estable es cuando ambos electrones se encuentran en los dos extremos del diámetro girando juntos y con la misma situación relativa, lo que equivale a decir que sus impulsos angulares orbitales, l_1 y l_2 , en virtud de esta situación no son independientes, están «acoplados». Análogamente ocurre con los impulsos angulares de spin.

En cambio, el acoplamiento jj tiene lugar cuando estas interacciones electrostáticas son poco importantes frente a las interacciones spin-orbital, que hacen que cada electrón acople por separado su impulso angular orbital con el de spin, igual que en el caso del hidrógeno.

Los distintos niveles de energía o términos espectrales de un átomo se representan usando el valor de los números cuánticos L , S y J en un símbolo del término

$$^{2S+1}L_J$$

Los valores de $L=0, 1, 2, 3, \dots$, se representan con las letras mayúsculas S, P, D, F, \dots . Así, un término 3D_2 expresa un estado en que $L=2$, $J=2$ y $S=1$. El exponente indica la multiplicidad del estado y se lee «singlete», «doblete», «triplete», etc. Si $L > S$ la multiplicidad da el número de valores de J . En el caso anterior hay tres niveles D , que son $^3D_{3,2,1}$.

Título: Química inorgánica

Autores: Alan G. Sharpe

Página: 95

Año de edición: 1993

- 1 Mediante las reglas de Slater, calcular la carga nuclear efectiva experimentada por:
(a) uno de los electrones $4s$, (b) uno de los electrones $3d$ del átomo de vanadio, cuya configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$. ¿Qué sugieren los cálculos realizados acerca del estado fundamental del ion V^+ ?
- 2 Con la ayuda de las reglas de Hund, obtener los símbolos de los estados fundamentales de azufre, cloro, titanio, cromo y níquel.
¿Por qué un átomo de carbono excitado, de configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^1 3p^1$, originaría un espectro atómico más complejo que el de un átomo de carbono en su estado fundamental?
- 3 Demostrar que los estados posibles para la configuración electrónica nd^2 son 3F , 3P , 1S , 1D y 1G .