

Estrutura da Matéria II

3a LISTA

II/2018

1) Os níveis de energia de átomos do tipo He, quando um elétron está no seu estado fundamental ($n = 1$) e outro em um estado excitado ($n > 1$), podem ser expressos por,

$$E = -RhcZ^2 - \frac{Rhc(Z-1)^2}{n^2}.$$

Esta expressão assume que o elétron no estado fundamental blindava plenamente uma carga nuclear. Discuta a plausibilidade desta expressão. Compute os níveis de energia do He quando $n = 2, 3, 4$, e compare com os valores experimentais (tabelados). Por quê a precisão da expressão acima cresce à medida que n aumenta?

2) O estado fundamental do lítio tem a configuração eletrônica $1s^2 2s$. Escreva a sua função de onda em forma de determinante para o estado com $M_S = 1/2$.

3) Considere 3 elétrons numa configuração sp^2 na aproximação de 1-elétron. Escreva a função de onda total correspondente a $M_L = 1$ e $M_S = 1/2$ em forma de determinante.

4) Encontre as configurações dos estados fundamentais dos seguintes átomos: (a) Si, (b) Mn, (c) Rb, e (d) Ni. Escreva ainda o termo correspondente a cada estado fundamental.

5) Encontre os termos correspondentes a cada uma das configurações em seguida e indique, em cada caso, que termo tem a menor energia: (a) ns , (b) np^3 , (c) $(np^2)(n's)$, (d) np^5 (e) $(nd^2)(n'p)$, (f) $(nd)(n'd)$.

6) No acoplamento $L - S$, pode-se obter o momento magnético de um átomo como $\mathbf{M} = -(e/2m_e)g\mathbf{J}$ onde \mathbf{J} é o momento angular do átomo e g é o fator de Landé substituindo-se l, s e j por L, S e J . Encontre g para o cálcio e alumínio. Discuta o desdobramento do termo $3p$ sob a ação de um campo fraco. Determine este desdobramento se o campo é forte.

7) A transição $4^1D_2 \rightarrow 4^1P_1$ no cálcio nos fornece uma linha única com $\lambda = 6439 \text{ \AA}$. Quais são os comprimentos de onda observados quando um átomo de cálcio é submetido a um campo de 1.40 T ?

8) O limiar de absorção - K para o tungstênio é 0.178 \AA e os comprimentos de onda médios das linhas da série K são $K_\alpha = 0.210 \text{ \AA}$, $K_\beta = 0.184 \text{ \AA}$ e $K_\gamma = 0.179 \text{ \AA}$. Construa, então, um diagrama de níveis de raios-X para o tungstênio. Qual o mínimo de energia necessário para excitar a série L do tungstênio? Determine o comprimento de onda da linha L_α .