

# Segunda Lista de Exercícios de Física Moderna II

## Átomos de muitos elétrons

1. Por que no caso de um átomo com vários elétrons na camada mais externa não é possível utilizar os números quânticos  $m_l$  e  $m_s$  de cada elétron para representar os estados quânticos? Explique.
2. A camada mais externa do átomo de Mg ( $n=3$ ) apresenta 2 elétrons.
  - (a) desenhe um esquema do diagrama de níveis de energia especificando os números quânticos de todos os estados possíveis do átomo de Mg quando os dois elétrons estão nesse estado 3p.
  - (b) refaça esse diagrama de níveis porém para o caso em que um elétron se encontra no estado 3p e outro no estado 4s
3. Calcule a diferença de energia dos estados tripletos do exemplo acima.

## Agregando átomos: a formação de moléculas

4. Explique a diferença entre uma ligação iônica e uma ligação covalente.
5. Sabendo que o primeiro potencial de ionização do K é 4.34 eV, que a afinidade eletrônica do Cl é 3.82 eV e que a distância internuclear de equilíbrio da molécula de KCl é 2.79 Å, calcule a energia necessária para dissociar essa molécula em um átomo de K e outro de Cl.
6. Sabendo que para a molécula de KBr  $\nu_0=231 \text{ cm}^{-1}$  e que seu momento de inércia é dado por  $I = \hbar^2/(4\pi \cdot 9.1 \times 10^{-31})$ , calcule quantos níveis de energia rotacionais são possíveis entre dois níveis de energia vibracionais dessa molécula.

## Introdução à estatística quântica

7. Deduza a distribuição de Fermi a partir do fator de inibição esperado no caso de fermions comparado com partículas clássicas e discuta o papel da energia de Fermi nessa distribuição.
8. Discuta o comportamento das distribuições de Bose e de Fermi para energias muito inferiores a  $kT$  e energias bem superiores. Como essas distribuições se comparam a distribuição clássica de Boltzmann em cada um desses regimes de energia?