

## Lista de Exercícios – Modelos Atômicos

- 1) Considere os fótons emitidos por uma lâmpada ultravioleta e por uma emissora de TV. Para cada um deles, qual das grandezas abaixo é maior: a) Comprimento de onda, b) energia e c) momentum.
- 2) Qual luz colorida provém de uma transição de maior energia, luz vermelha ou azul?
- 3) Como o modelo de Rutherford explica o retro espalhamento de partículas alfa direcionadas contra uma folha de ouro?
- 4) Na época da realização do experimento de Rutherford com a folha de ouro, os cientistas sabiam que haviam elétrons negativamente carregados no interior do átomo, mas não sabiam onde residiam as cargas positivas. Que informação o experimento de Rutherford forneceu a este respeito?
- 5) O urânio é 238 vezes mais massivo do que o hidrogênio. Por que, então, o diâmetro do átomo de urânio não é 238 vezes maior do que o do átomo de hidrogênio?
- 6) Por que a física clássica prediz que o átomo, segundo o modelo planetário, deveria se colapsar?
- 7) Se um átomo de hidrogênio obedecesse à mecânica clássica, ao invés da mecânica quântica, ele emitiria um espectro contínuo ou um espectro de linhas? Explique.
- 8) Por que as linhas espectrais são frequentemente consideradas como “impressões digitais atômicas”?
- 9) Como o modelo ondulatório, com elétrons orbitando o núcleo, explica os valores discretos para a energia, ao invés de valores arbitrários para a mesma?
- 10) Por que os átomos que possuem o mesmo número de camadas eletrônicas decrescem em tamanho com o crescimento do número atômico?
- 11) Por que não existe uma órbita estável em um átomo cuja circunferência é igual a 2,5 comprimentos de onda de de Broglie?
- 12) Uma partícula pode sofrer difração? Pode exibir interferência?
- 13) Se o mundo atômico possui tantas incertezas e está sujeito a leis probabilísticas, como podemos medir com precisão coisas como a intensidade da luz, a corrente elétrica e a temperatura?
- 14) Quando apenas alguns poucos fótons são observados, a física clássica falha. Quando são observados muitos, a física clássica é válida. Qual desses dois fatos é consistente com o princípio de correspondência?
- 15) Quanto mais alta for a energia de um nível ocupado por um elétron num átomo de hidrogênio, maior será o átomo. O tamanho do átomo é proporcional a  $n^2$ , onde  $n = 1$  se refere ao estado mais baixo, ou estado “fundamental”,  $n = 2$  se refere ao segundo,  $n = 3$  ao terceiro, e assim por diante. Se o diâmetro do átomo for igual a  $1 \times 10^{-10}$  m em seu estado de mais baixa energia, qual será seu diâmetro correspondente ao estado de número 50? Quantos átomos não-excitados poderiam caber dentro deste átomo gigante?
- 16) Podemos definir o “zero” da energia de um átomo de hidrogênio como sendo a energia do estado mais baixo, ou estado “fundamental”. As energias correspondentes aos sucessivos estados excitados acima do estado fundamental são proporcionais a  $100 - 100/n^2$ , para os números quânticos  $n = 1, 2, 3$ , etc. Portanto, desta maneira a energia de um nível  $n = 2$  é dada por  $100 - \frac{100}{4} = 75,0$ , para  $n = 3$ ,  $100 - \frac{100}{9} = 88,9$  e assim por diante. a) Esboce um diagrama, aproximadamente em escala, que inclua o estado fundamental e os quatro estados excitados mais baixos. b) A linha vermelha mais proeminente do espectro do hidrogênio é produzida pela transição eletrônica do estado 3 para o estado 2. A transição de 4 para 3 produz uma linha espectral correspondente a uma frequência mais alta ou mais baixa? c) E quanto à transição de 2 para 1?