

# Física Moderna 1 - LISTA #3

Distribuída: 30/08/2010

• Questões:

1. [E&R<sup>1</sup>, 4Q3].
2. [E&R, 4Q4].
3. [E&R, 4Q8].
4. [E&R, 4Q9].
5. [E&R, 4Q12].
6. [E&R, 4Q17].
7. Porquê o modelo de Bohr não pode ser aplicado o átomo de  $He$ ? Quais devem ter sido as dificuldades que Bohr teve que enfrentar para modificar seu modelo e tentar a aplicá-lo ao  $He$ ? [T-Rex<sup>2</sup>, 4Q12].
- (b) Calcule a frequência dos fótons emitidos em transições  $n \rightarrow n - 1$  nos três casos acima e compare-as com as frequências eletrônicas obtidas em no item a
- (c) Explique como seus resultados verificam o princípio da correspondência. [SMR, 3P36].

• Problemas:

1. [E&R, 4P5].
2. [E&R, 4P12].
3. [E&R, 4P16].
4. [E&R, 4P18].
5. [E&R, 4P21].
6. [E&R, 4P22].
7. [E&R, 4P23].
8. (a) Calcule a frequência de revolução e o raio da órbita do elétron no modelo de Bohr para o  $H$  quando  $n = 100, 1000$  e  $10000$ .
9. [E&R, 4P25].
10. Em 1896, o astrônomo E.C. Pickering encontrou linhas no espectro da estrela  $\zeta$ -Puppis que nunca haviam sido observadas na Terra. Bohr mostrou, em 1913, que essas linhas eram devido ao  $He^+$ . [T-Rex, 4P35]
- (a) Mostre que a equação que dá origem a esses comprimentos de onda é:
$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$
- (b) Qual o valor da constante de Rydberg nesse caso?
- (c) Que relações existem entre o espectro do  $He^+$  e o espectro do  $H$ ?
11. [E&R, 4P27].
12. Um elétron com energia cinética menor do que 100 eV colide frontalmente em uma colisão elástica com um átomo massivo em repouso. [SMR<sup>3</sup>, 3P38]

<sup>1</sup>E&R: Eisberg - Resnick, Física Quântica, Campus, 1979.

<sup>2</sup>T-Rex: Thornton & Rex, Saunders, 2000.

<sup>3</sup>SMR: Serway, Moses & Moyer, Modern Physics, Saunders, 1997.

- (a) Se o elétron inverter sua direção nessa colisão mostre que ele perderá apenas uma fração diminuta da sua energia cinética inicial, dada por:

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{4M}{m_e (1 + M/m_e)^2}$$

onde  $m_e$  e  $M$  são as massas do elétron e do átomo, respectivamente.

- (b) Usando valores adequados para  $m_e$  e  $M$ , mostre que

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{4m_e}{M}$$

e obtenha o valor numérico de  $\frac{\Delta K}{K}$ .

13. [E&R, 4P29]