



Introdução à Física Atômica Lista de Problemas 1.1

Departamento de Física de Ji-Paraná
Universidade Federal de Rondônia
Prof. Marco Polo



Questão 01: Deslocamento isotópico

O deutério tem aproximadamente o dobro da massa do próton. Calcule a diferença no comprimento de onda da linha Balmer- α no hidrogênio e no deutério.

Questão 02: Efeito Zeeman

Qual é a magnitude do deslocamento Zeeman para um átomo

- (a) no campo magnético da Terra, e
- (b) em um campo magnético de magnitude de 1 T?

Expresse suas respostas em unidades de MHz, e também como uma fração $\Delta f/f$ considerando uma linha espectral no visível.

Questão 03: Átomos de Rydberg

- (a) Mostre que a energia das transições entre duas camadas com números quânticos principais n e $n' = n + 1$ é proporcional a $1/n^3$ para n grande.
 - (b) Calcule a frequência da transição entre as camadas $n' = 30$ e $n = 29$ de um átomo de hidrogênio neutro.
 - (c) Qual é o tamanho de um átomo nesses estados de Rydberg, por exemplo, para $n = 30$?
 - (d) Acesse o aplicativo <http://www.simufisica.unir.br/simulacoes/orbitais-hidrogenio> e plote o formato do orbital correspondente aos seguintes números quânticos: $n = 30$, $\ell = 29$ e $m = \pm 29$. Qual é o formato do orbital? Comente fazendo uma correlação com o princípio da correspondência de Bohr.
-

Questão 04: Distribuição de Boltzmann

Considere uma amostra de átomos de dois níveis cujo comprimento de onda da transição vale 1250 nm. Considerando o equilíbrio térmico, calcule a temperatura da amostra se 1% dos átomos se encontram no nível de energia superior.

Respostas

Questão 01

0,18 nm

Questão 02

(b) 14 GHz, ou $\Delta f/f \sim 3 \times 10^{-5}$

Questão 04

Verifique sua resposta pelo aplicativo <http://www.simufisica.unir.br/simulacoes/distribuicao-boltzmann>.