

FÍSICA MODERNA

Respostas da Lista 6

1. (a) $a_B = 0,0526 \text{ nm}$
 (b) $a_B = 0,0527 \text{ nm}$
 As 2 respostas têm erro de arredondamento no 3º algarismo significativo. Usando números mais precisos, chega-se a 0,0529 das 2 maneiras.

2. (a) Usando a condição de quantização do momento angular, tem-se $v = ke^2/n\hbar$
 (b) $v/c = 0,0073$ ($\ll 1$, é uma boa aproximação ignorar-se a relatividade)
 (c) $1/\alpha = \hbar c/(ke^2) = 136,8 \approx 137 \rightarrow \alpha \approx 1/137$

3.

Série	n'	$\Lambda_{\min} \text{ (nm)}$	$\Lambda_{\max} \text{ (nm)}$	Região
Lyman	1	91	122	UV
Balmer	2	365	656	Visível + UV
Paschen	3	820	1875	IV
Brackett	4	1458	4050	IV

4. (a) Raio da órbita menor = $a_B/207 = 0,26 \text{ pm}$, Energia = $-2,8 \text{ keV}$ (tratamos o próton como fixo, mas neste caso, como o muon é relativamente massivo, esta não é uma boa aproximação; se levarmos em conta o movimento do próton através da massa reduzida, o raio resulta ser 10% maior e a energia 10% menor)
 (b) $\lambda = 0,59 \text{ nm}$, nas vizinhanças da fronteira entre UV e raios X (pode ser descrito como UV distante ou raio X mole)
5. (a) erro percentual = $(m - \mu) / \mu = m / m_{\text{nuc}} = 0,054\%$
 (b) erro percentual = 11%
6. (a) $E_\gamma = 4 E_R (1/4 - 1/n^2) = E_R (1 - 1/m^2)$, $n=4,6,8,\dots$ e $m=2,3,4,\dots$
 (b) $E_\gamma = 4E_R (1/n'^2 - 1/n^2) = E_R (1/m'^2 - 1/m^2)$, $m = n/2$ e $m' = n'/2$
7. (a) $r = a_B/(Zm_\mu/m_e) = 3,2 \times 10^{-14} \text{ m}$
 (b) O raio orbital é bem maior que o raio do núcleo, logo a órbita é possível.
 (c) Fazendo $Z=82$ chegamos a $r = 2,4 \times 10^{-15} \text{ m}$, que é bem menor que o raio do núcleo de chumbo, e esta órbita é impossível.
8. (a) $r = 5,4 \text{ fm}$, 207 vezes menor que o raio da órbita do elétron mais interno, e por isso os elétrons terão efeito muito pequeno sobre o muon.
 (b) $E_\gamma = 4,66 \text{ MeV}$, $\lambda = 266 \text{ fm}$