

01. De Broglie propôs que $\lambda = \frac{h}{mv}$. Suponha que um acelerador de partícula tenha feito com que um elétron atingisse a velocidade da luz (3×10^8 m/s).

(a) Qual o comprimento de onda deste elétron? R: $2,42 \times 10^{-12}$ m ou 2,42 pm

R: $6,626 \times 10^{-34} / 9,11 \times 10^{-31} \cdot 3 \times 10^8 = 2,42 \times 10^{-12}$ m ou 2,42 pm

Agora, imagine que um próton tenha sido acelerado à velocidade da luz.

(b) Qual o comprimento de onda do próton? R: $1,30 \times 10^{-15}$ m ou 1300 pm

R: $6,626 \times 10^{-34} / 1,70 \times 10^{-27} \cdot 3 \times 10^8 = 1,30 \times 10^{-15}$ m ou 1300 pm

(Dado: $h = 6,626 \times 10^{-34}$ Js; $m_{\text{elétron}} = 9,11 \times 10^{-31}$ Kg; $m_{\text{próton}} = 1,70 \times 10^{-27}$ Kg)

02. Num tubo de televisão os elétrons são acelerados pelo fly back. O aparelho consiste em um feixe de elétrons passando num campo magnético que os direciona até a tela. Uma das equações que nos auxiliam a calcular a força com que um elétron é arremessado até a tela é $F = qvB$, onde F é a força, q é a carga da partícula, v é a velocidade e B é o valor do campo magnético. Suponha que o campo magnético seja no valor de 0,4 T, e que o elétron tenha uma velocidade de 2×10^8 m/s. Qual é a força com que este elétron é arremessado à tela? R: $1,28 \times 10^{-11}$ N

(Dado: $q = 1,60 \times 10^{-19}$ C)

R: $F = 1,60 \times 10^{-19} \cdot 2 \times 10^8 \cdot 0,4 = 1,28 \times 10^{-11}$ Newtons.

03. Entre um próton e um elétron, qual deles apresenta maior comprimento de onda? Sabe-se que partículas que têm altas frequências têm baixos comprimentos de onda e apresentam altas energias e vice-versa. Então, responda: Entre um próton e um elétron, qual deles apresenta maior energia cinética? Prove a sua resposta através do conceito de energia cinética que é $Ec = \frac{1}{2}mv^2$.

R: No problema nº 01 ficou bem claro que a partícula que apresenta maior λ é o próton.

Como as velocidades são iguais, no problema 01, pode-se escrever que...

$V_p = V_e \rightarrow 2Ec_p / m_p = 2Ec_e / m_e \rightarrow Ec_p = Ec_e \cdot m_p / m_e \rightarrow Ec_p = 1866 Ec_e$.

Ou seja, nas condições do problema 01, a Ec_p é cerca de 1866 vezes maior que a energia Ec_e .

Indicativo que a energia potencial do elétron é maior que a energia potencial do próton, porque $E_c + E_p = E_m$.

04. Dê uma explicação para os espectros de raios observados para os átomos.

R: É a prova de que as emissões de energia pelos átomos não são uniformes, não são constantes, antes, são fracionadas em porções chamadas quanta de energia.

05. (a) Qual o nº atômico (Z), para um elemento cuja distribuição eletrônica termina em $4s^2 4p^5$? (b) Dê o conjunto de equações para o penúltimo elétron deste átomo. (c) Descubra, olhando para a Tabela Periódica, que elemento químico é este.

R: Para chegar na camada definida pelo problema, é porque há as camadas anteriores. Basta definir as camadas anteriores, somar a quantidade de elétrons que é o mesmo número de prótons no estado fundamental.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$, logo, o elemento em questão tem $Z = 35$, então, trata-se do Bromo – Br. O penúltimo elétron está em $4p^5$, logo: $n = 4$ $l = 1$ $ml = -1$ $s = -1/2$.

06. Um elemento químico tem a seguinte distribuição eletrônica no estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. (a) Descubra o nome e o símbolo deste elemento químico. (b) Prove que ao perder dois elétrons este elemento se torna uma estrutura com 2+.

R: O elemento tem $Z = 20$, tratando-se do Cálcio – Ca.

Pode-se provar fazendo uma subtração $+20 - 18 = +2$, ou seja, ao perder duas cargas negativas, o Ca vai ficar com duas cargas positivas a mais.

07. Se o último elétron de um elemento químico tem as seguintes equações: $n = 3$, $l = 1$, $m_l = +1$ e $s = -\frac{1}{2}$. (a) Qual o n° atômico deste elemento? (b) Qual o nome e o símbolo deste elemento?

R: O último nível é $3p^6$. Para chegar neste nível passou-se pelos níveis: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$, o que dá 18 elétrons e $Z = 18$, já que está no estado fundamental. Logo, trata-se do Argônio – Ar.