

TEORIA ATÔMICA – EXERCÍCIOS

- 1) Indique as relações entre as unidades: ângstrom (Å), nanômetro (nm), picômetro (pm), centímetro (cm) e metro (m).
- 2) Classifique as seguintes afirmativas como falsas ou verdadeiras e corrija as que considerar falsas: **a)** Luz visível é uma forma de radiação eletromagnética. **b)** A frequência de uma radiação aumenta à medida que o comprimento de onda aumenta. **c)** A luz ultravioleta tem comprimentos de onda maiores que a luz visível. **d)** A velocidade de qualquer radiação eletromagnética é sempre constante, não importando o seu comprimento de onda.
- 3) Coloque os seguintes tipos de radiação eletromagnética em ordem crescente de comprimento de onda: infravermelho, luz verde, luz vermelha, ondas de rádio, raios X, luz ultravioleta.
- 4) **a)** Qual a frequência de radiação que tem um comprimento de onda de 0,452 pm? **b)** Qual o comprimento de onda de radiação que tem uma frequência de $2,55 \times 10^{16}$ Hz? **c)** Qual das duas radiações anteriores (a) ou (b) seriam visíveis a olho nu? **d)** Qual a distância percorrida por uma radiação eletromagnética no vácuo em 7,50 ms?
- 5) O que significa dizer que a energia é quantizada?
- 6) **a)** Calcule o menor incremento de energia (*quantum*) que pode ser emitido ou absorvido a um comprimento de onda de 812 nm. **b)** Calcule a energia de um fóton que tem uma frequência de $2,72 \times 10^{13}$ Hz. **c)** Que comprimento de onda de radiação tem fótons com energia $7,84 \times 10^{-18}$ J? Em que porção do espectro eletromagnético essa radiação seria encontrada?
- 7) Quando as seguintes transições eletrônicas ocorrem em um átomo de hidrogênio, a energia é absorvida ou liberada? **(a)** de $n = 4$ para $n = 2$; **(b)** de uma órbita de raio 2,12 Å para uma de raio 8,48 Å; **(c)** um elétron se junta ao íon H^+ e fica no nível $n = 3$.
- 8) Todas as linhas de emissão visíveis observadas por Balmer envolviam $n_f = 2$. **(a)** Explique porque somente as linhas com $n_f = 2$ foram observadas na região do visível do espectro eletromagnético. **(b)** Calcule os comprimentos de onda das quatro primeiras linhas na série de Balmer (aquelas cujo $n_i = 3, 4, 5$ e 6) e faça um esboço do espectro de emissão indicando a posição de cada raia e as cores de cada linha correspondente.
- 9) Para cada uma das seguintes transições eletrônicas referentes ao átomo de hidrogênio, calcule a energia, a frequência e o comprimento de onda da radiação associada e indique se a radiação é emitida ou absorvida durante a transição. **(a)** de $n = 5$ para $n = 1$; **(b)** de $n = 4$ para $n = 6$; **(c)** de $n = 7$ para $n = 3$.
- 10) **(a)** Para $n = 4$, quais são os possíveis valores de ℓ ? **(b)** Para $\ell = 2$, quais são os possíveis valores de m_ℓ ? **(c)** Quantos valores possíveis para ℓ e m_ℓ existem quando $n = 3$?
- 11) Quais das seguintes alternativas são conjuntos permitidos de números quânticos para um elétron em um átomo de hidrogênio: **(a)** $n = 2, \ell = 1, m_\ell = +1$; **(b)** $n = 1, \ell = 0, m_\ell = -1$; **(c)** $n = 4, \ell = 2, m_\ell = -2$; **(d)** $n = 3, \ell = 3, m_\ell = 0$? Para as combinações que forem permitidas, escreva a designação apropriada utilizando a notação $n\ell$.
- 12) O que se entende por degenerescência dos orbitais?
- 13) **(a)** A distância média entre o núcleo e um elétron 3s num átomo de cloro é menor que para um elétron 3p. Considerando esse fato, qual subnível tem energia mais alta? **(b)** Você esperaria que a remoção de um elétron 3s de um átomo de cloro necessitasse de mais ou de menos energia quando comparado a um elétron 2p? Explique.
- 14) Qual é o número máximo de elétrons que podem ocupar cada um dos seguintes subníveis: **(a)** 3d; **(b)** 4s; **(c)** 2p; **(d)** 5f?
- 15) Qual é o número máximo de elétrons em um átomo que podem ter *simultaneamente* os seguintes conjuntos de números quânticos: **(a)** $n = 2, m_s = -1/2$; **(b)** $n = 5, \ell = 3$; **(c)** $n = 4, \ell = 3, m_\ell = -3$; **(d)** $n = 4, \ell = 1, m_\ell = +1$?
- 16) Escreva as configurações eletrônicas reduzidas para os seguintes átomos, utilizando as abreviaturas de núcleo de gás nobre apropriadas: **(a)** Cs; **(b)** Ni; **(c)** Se; **(d)** Cd; **(e)** Pr; **(f)** Pb; **(g)** Am; **(h)** Nb; **(i)** No; **(j)** Ca.
- 17) Faça a configuração de quadriculas para os elétrons de valência de cada um dos seguintes elementos e indique quantos elétrons desemparelhados cada um tem: **(a)** S; **(b)** Sr; **(c)** Fe; **(d)** Zr; **(e)** Sb; **(f)** Pu.
- 18) Qual das seguintes substâncias seria atraída mais fortemente em um campo magnético: $TiCl_4$, $VC\ell_3$ ou $FeCl_2$?
- 19) Entre as configurações eletrônicas que seguem, indique quais correspondem a estados excitados: **(a)** $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$; **(b)** $[Ar] 4s^2 3d^1$; **(c)** $[Ar] 4s^1 3d^5$; **(d)** $[Kr] 5s^2 4d^{10} 5p^2$; **(e)** $[Kr] 5s^2 4d^4 5p^1$; **(f)** $[Kr] 5s^1 5p^1$.
- 20) As seguintes configurações eletrônicas representam estados excitados. Identifique o elemento e escreva a sua configuração eletrônica reduzida de estado fundamental. Em cada caso indique se a espécie é diamagnética ou paramagnética: **(a)** $1s^2 2s^2 3p^2 4p^1$; **(b)** $[Ar] 3d^{10} 4s^1 4p^4 5s^1$; **(c)** $[Kr] 4d^6 5s^2 5p^1$.