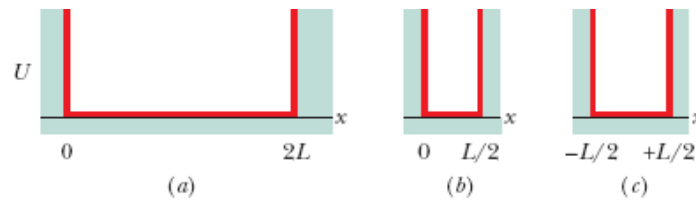


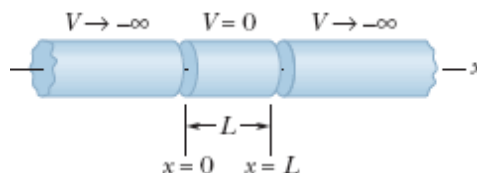
LISTA 6 FÍSICA IV
Estrutura atômica PERGUNTAS CONCEITUAIS
Respostas no final

Capítulo 39

- 1 Três elétrons são aprisionados em três diferentes poços de potencial infinitos unidimensionais de largura (a) 50 pm, (b) 200 pm, (c) 100 pm. Coloque os elétrons na ordem decrescente da energia dos estados fundamentais.
- 2 A energia de um próton confinado em um poço de potencial unidimensional infinito no estado fundamental é maior, menor, ou igual à de um elétron confinado no mesmo poço de potencial?
- 3 Um elétron confinado em um poço de potencial unidimensional infinito se encontra no estado $n = 17$. Quantos pontos (a) de probabilidade zero e (b) de probabilidade máxima possui a onda de matéria do elétron?
- 4 A figura mostra três poços de potencial unidimensionais infinitos. Sem executar nenhum cálculo, determine a função de onda ψ de um elétron no estado fundamental de cada poço.

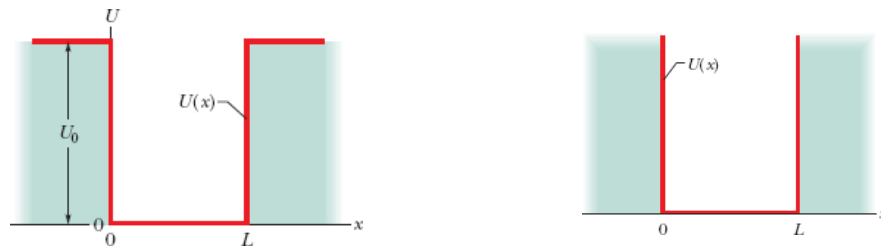


- 5 Um próton e um elétron estão confinados em poços de potencial unidimensionais infinitos iguais; as duas partículas estão no estado fundamental. No centro do poço, a densidade de probabilidade para o próton é maior, menor, ou igual à densidade de probabilidade para o elétron?
- 6 Quando multiplicamos por 2 a largura de um poço de potencial unidimensional infinito, (a) a energia do estado fundamental de um elétron confinado é multiplicada por 4, 2, 1/2, 1/4, ou por outro número? (b) As energias dos outros estados do elétron são multiplicadas pelo mesmo número ou por outro número, dependendo do número quântico?
- 7 Se o leitor quisesse usar a armadilha idealizada da figura para capturar um pósitron, teria que mudar (a) a geometria da armadilha, (b) o potencial elétrico do cilindro do meio, ou (c) os potenciais elétricos dos cilindros das extremidades? (O pósitron é uma partícula de carga positiva com a mesma massa que o elétron.)

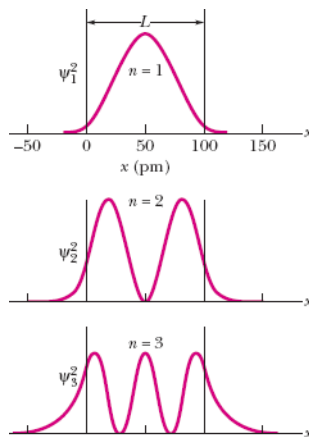


- 8 Um elétron está confinado em um poço de potencial finito suficientemente profundo para que o elétron ocupe um estado com $n = 4$. Quantos pontos (a) de probabilidade zero e (b) de probabilidade máxima possui a onda de matéria associada ao elétron?
- 9 Um elétron que está confinado em um poço de potencial unidimensional infinito, de largura L , é excitado do estado fundamental para o primeiro estado excitado. Essa excitação aumenta, diminui, ou não tem nenhum efeito sobre a probabilidade de detectar o elétron em uma pequena região (a) no centro do poço e (b) perto de uma das bordas do poço?

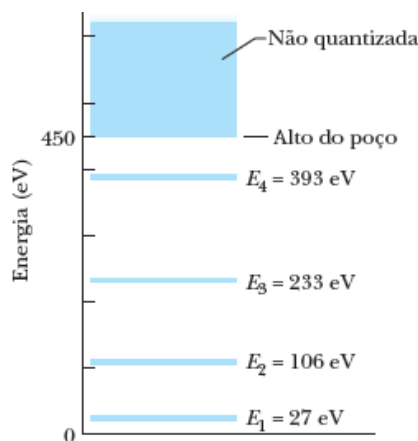
- 10 Um elétron, confinado em um poço de potencial finito como o da figura da esquerda, se encontra no estado de menor energia possível. (a) O comprimento de onda de de Broglie, (b) o módulo do momento e (c) a energia seria maior, menor, ou igual se o poço de potencial fosse infinito, como o da figura da direita?



- 11 Sem fazer nenhum cálculo, coloque os estados quânticos do elétron representados na figura na ordem decrescente dos comprimentos de onda de de Broglie.



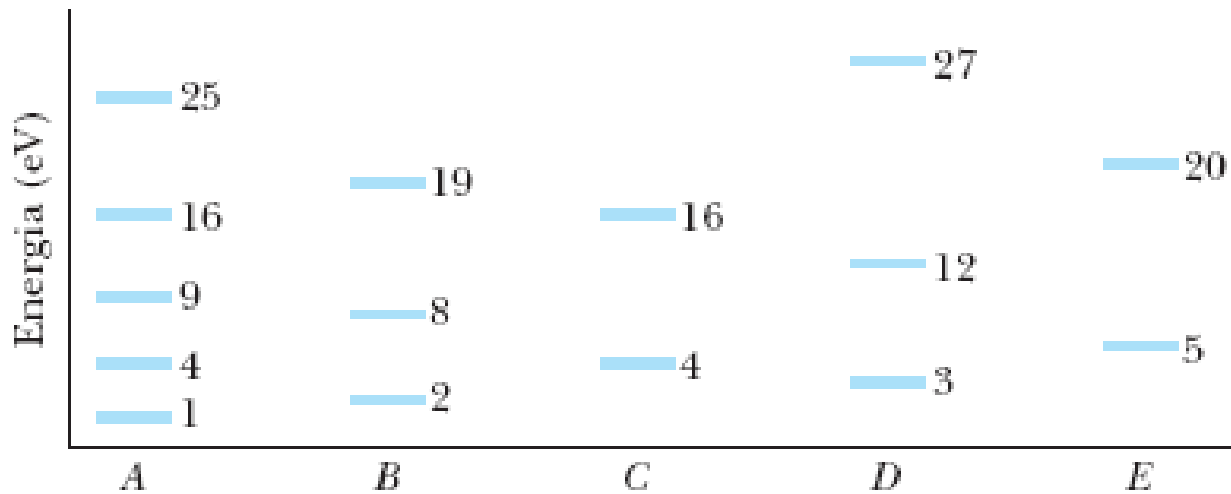
- 12 O leitor está interessado em modificar o poço de potencial finito cujo diagrama de níveis de energia aparece na figura de modo a permitir que o elétron confinado possa ocupar mais de quatro estados quânticos. Para isso, é preciso (a) aumentar ou diminuir a largura do poço, ou (b) aumentar ou diminuir a profundidade do poço?



- 13 Um átomo de hidrogênio se encontra no terceiro estado excitado. Para que estado (especifique o número quântico n) o átomo teria que passar (a) para emitir um fóton com o maior comprimento de onda possível, (b) para emitir um fóton com o menor comprimento de onda possível, e (c) para absorver um fóton com o maior comprimento de onda possível?

- 14 A figura mostra os primeiros níveis de energia (em elétrons-volts) para cinco situações em que o elétron está confinado em um poço de potencial unidimensional infinito. Nos poços B, C, D e E, o elétron se encontra no estado fundamental. O elétron pode voltar ao estado fundamental emitindo um ou mais fótons. Que energias de emissão associadas a esse

processo de decaimento coincidem com energias de absorção (a partir do estado fundamental) dos outros quatro elétrons? Especifique os números quânticos correspondentes.



15 A tabela abaixo mostra os números quânticos de cinco estados do átomo de hidrogênio. Quais desses estados não são possíveis?

	n	ℓ	m_ℓ
(a)	3	2	0
(b)	2	3	1
(c)	4	3	-4
(d)	5	5	0
(e)	5	3	-2

Capítulo 40

- (a) Quantas subcamadas e (b) quantos estados eletrônicos há na camada $n = 2$? (c) Quantas subcamadas e (d) quantos estados eletrônicos há na camada $n = 5$?
- Um elétron em um átomo de ouro se encontra em um estado com $n = 4$. Entre os valores de ℓ a seguir, indique quais são os valores possíveis: $-3, 0, 2, 3, 4, 5$.
- Indique quais das afirmações a seguir são verdadeiras e quais são falsas: (a) Uma (e apenas uma) das seguintes subcamadas não pode existir: $2p, 4f, 3d, 1p$. (b) O número de valores de m_ℓ permitidos depende de ℓ , mas não de n . (c) A camada $n = 4$ tem quatro subcamadas. (d) O menor valor de n para um dado valor de ℓ é $\ell + 1$. (e) Todos os estados com $\ell = 0$ também têm $m_\ell = 0$. (f) Existem n subcamadas para cada valor de n .
- Em um átomo de urânio, as subcamadas $6p$ e $7s$ estão completas. Qual das subcamadas tem um número maior de elétrons?

- 5 Em um átomo de prata, as subcamadas 3d e 4d estão completas. Uma das subcamadas tem mais elétrons que a outra, ou as duas subcamadas têm o mesmo número de elétrons?
- 6 Nos pares de elementos a seguir, indique de que elemento é mais fácil remover um elétron: (a) criptônio e bromo, (b) rubídio e cério, (c) hélio e hidrogênio.
- 7 Um elétron de um átomo de mercúrio está na subcamada 3d. Entre os valores de m_l que aparecem a seguir, indique quais são os valores possíveis: -3 , -1 , 0 , 1 , 2 .

RESPOSTAS

Capítulo 39

1. a, c, b
2. menor
3. (a) 18; (b) 17
4. (a) $(1/L)^{0,5} \text{sen}(\pi x/2L)$; (b) $(4/L)^{0,5} \text{sen}(2\pi x/L)$; (c) $(2/L)^{0,5} \text{cos}(\pi x/L)$
5. igual
6. (a) 1/4; (b) por esse número
7. C
8. (a) 3; (b) 4
9. (a) diminui; (b) aumenta
10. (a) maior; (b) menor; (c) menor
11. $n = 1, n = 2, n = 3$
12. (a) mais largo; (b) mais profundo
13. (a) $n = 3$; (b) $n = 1$; (c) $n = 5$
14. 12 eV (4 \rightarrow 2 em A coincide com 1 \rightarrow 2 em C); 9 eV (5 \rightarrow 4 em A coincide com 1 \rightarrow 2 em D); 24 eV (5 \rightarrow 1 em A coincide com 1 \rightarrow 3 em D); 15 eV (4 \rightarrow 1 em A coincide com 1 \rightarrow 2 em E)
15. b, c, e d

Capítulo 40

1. (a) 2; (b) 8; (c) 5; (d) 50
2. 0, 2 e 3
3. são todas verdadeiras
4. $6p$
5. o mesmo número (10)
6. (a) bromo; (b) rubídio; (c) hidrogênio
7. 2, -1, 0 e 1