

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS  
Disciplina: LEB1302 – Física para Biologia– 2º semestre 2013  
Prof. Dr. Sergio Oliveira Moraes

LISTA DE EXERCÍCIOS

1. A frequência da luz verde é de  $5,5 \times 10^{14}$  Hz. Qual é a energia dessa radiação, isto é, a energia de cada fóton?
2. A faixa de um receptor AM (amplitude modulada) varia de 550 a 1 550 kHz, e a de um receptor FM (frequência modulada) de 88 a 108 MHz. Calcule os comprimentos de onda extremos usados pelas estações de rádio AM e FM.
3. Calcule o comprimento de onda e a frequência de um fóton de 100 eV.
4. Determine a energia de um fóton de  $7\,000 \text{ \AA}$  em J e em eV.
5. Quais são os comprimentos de onda de um fóton e de um elétron de 1 eV?
6. Davisson e Germer confirmaram a hipótese de de Broglie, realizando uma experiência de difração de elétrons, que é um fenômeno puramente ondulatório. Eles usaram um feixe de elétrons com energia cinética igual a 54 eV. Calcule o comprimento de onda de de Broglie desses elétrons.
7. Calcule a energia em J e em eV de um fóton de:
  - a. raios X, cujo comprimento de onda é de  $1,5 \text{ \AA}$ ;
  - b. radiação ultravioleta, cujo comprimento de onda é de  $1\,000 \text{ \AA}$ ;
  - c. radiação infravermelha, cujo comprimento de onda é de  $3 \mu\text{m}$ .
8. Qual é o comprimento de onda de um elétron e de um próton com velocidade igual a  $5 \times 10^7$  m/s?
9. Qual é a energia cinética de um elétron, cujo comprimento de de Broglie é de  $5\,000 \text{ \AA}$ ?
10. Num tubo de raios X, um elétron acelerado pode ceder toda a sua energia cinética emitindo um único fóton, correspondente à radiação X. Suponha que esse seja o caso de um elétron com energia cinética de 34,3 keV. Determine:
  - a. o comprimento de onda de de Broglie associado ao elétron;
  - b. a velocidade do elétron;
  - c. o comprimento de onda da radiação X produzida;
  - d. a velocidade do fóton;
  - e. a energia do fóton em J.
11. Para separar átomos de carbono e oxigênio que formam o monóxido de carbono, é necessária uma energia de no mínimo 11 eV. Determine a frequência mínima e o comprimento de onda máximo da radiação eletromagnética necessários para dissociar a molécula de monóxido de carbono.
12. Uma lâmpada azul de 100 W emite luz de comprimento de onda de 450 nm. Se 12% da energia surge sob forma de luz, quantos fótons são emitidos por segundo?
13. Seja a componente da luz solar de comprimento de onda de  $5\,000 \text{ \AA}$ , com intensidade de  $12 \text{ W/m}^2$ . Calcule o número de fótons por segundo que entra na pupila do olho humano de 5 mm de diâmetro.
14. Um cirurgião tenta colar uma retina descolada usando pulsos de raio laser com duração de 20 ms, com uma potência de 0,6 W. Quanta energia e quantos fótons são emitidos em cada pulso se o comprimento de onda do raio laser é de 643 nm?
15. Resultados experimentais mostraram que um pulso de luz com frequência de  $6 \times 10^{14}$  Hz pode ser visto se a intensidade do pulso for no mínimo de  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Esse é o limiar visual, isto é, abaixo dessa intensidade.
16. Calcule o comprimento de onda da linha espectral correspondente à transição do elétron do átomo de hidrogênio de  $n = 4$  para  $n = 2$ . A que região do espectro eletromagnético pertence essa linha?
17. Qual a energia necessária para ionizar o átomo de hidrogênio quando o elétron está no estado  $n = 3$ ?

18. Todas as transições do elétron do átomo de hidrogênio que vão diretamente ao nível de energia com  $n = 1$  pertencem à série de Lyman. Encontre o comprimento de onda

- mais curto da série de Lyman;
- mais longo da série de Lyman;
- a que região do espectro eletromagnético pertence essa série?

19. Calcule a frequência e o comprimento de onda da radiação emitida pelo átomo de hidrogênio quando seu elétron efetua a transição do nível de energia de  $-0,38$  eV para o de  $-3,40$  eV. A que série corresponde essa raia espectral?

20. Os seis primeiros níveis de energia do elétron mais externo do átomo de sódio são:

Estado	$E$ (eV)
3s	-5,1
3p	-3,0
4s	-1,9
3d	-1,6
4p	-1,4
5s	-1,1

- Qual é a energia de ionização do átomo de sódio?
- Qual é o comprimento de onda da radiação emitida na transição do elétron do estado 3d para 3p?
- Em que transição do elétron é emitida a linha amarela de  $5890 \text{ \AA}$  num átomo de sódio?

21. Calcule:

- o menor comprimento de onda e
- o maior comprimento de onda

correspondentes a linhas de absorção óptica observadas no espectro de absorção dos átomos de hidrogênio, não previamente excitados.

Determine também:

- a menor energia e
- a maior energia

do fóton da radiação absorvida.

22. Suponha o elétron do átomo de hidrogênio no estado com número quântico principal igual a 8.

- Calcule a energia de ionização para esse átomo.
- O que ocorre a esse elétron se ele absorver  $0,0765$  eV de energia?
- O que ocorre a esse elétron se houver a emissão de um fóton com comprimento de onda igual a  $927,7 \text{ \AA}$ ?