

QUÍMICA GERAL I – AULA 11 – 11º LISTA DE EXERCÍCIOS – GABARITO

A natureza ondulatória da luz. Radiação eletromagnética e o espectro atômico

- 1) Calcule o comprimento de onda da luz cuja frequência é $8,0 \times 10^{15}$ Hz.
- 2) Calcule a frequência da luz cujo comprimento de onda é 200,0 nm.
- 3) A estação de rádio Paradiso no Rio de Janeiro transmite seu sinal na frequência de 95,7 megahertz (MHz) e a Radio Globo transmite seu sinal AM na frequência de 1220 KHz. Qual o comprimento de onda de cada um destes sinais, expresso em metros?
- 4) A lâmpada de vapor de mercúrio, usada na iluminação pública, produz luz correspondente ao espectro de emissão do mercúrio. Uma destas linhas no espectro é verde e possui um comprimento de onda de 546 nm. Qual a frequência desta linha?
- 5) Calcule a energia de um fóton que possui uma frequência de 3×10^{15} Hz.
- 6) Se um fóton tem uma energia de 2×10^{-20} J, qual o seu comprimento de onda?
- 7) Calcule a energia de um fóton cujo comprimento de onda é 589 nm? Qual a cor deste fóton vista pelo sistema visual do homem?
- 8) Qual o comprimento de onda de um elétron com velocidade de $5,97 \times 10^6$ m/s? Considere a massa do elétron $9,11 \times 10^{-28}$ g.
- 9) Um tipo de queimadura de sol ocorre com a exposição à luz UV de comprimento de onda na vizinhança de 325 nm.
 - a) Qual a energia de um fóton com este comprimento de onda?
 - b) Quantos fótons existem em uma feixe de 1 mJ desta radiação UV?
 - c) Quantos fótons existem em 1 mol de fótons?
- 10) Um objeto estelar está emitindo radiação a 1350 nm. Se o detector está capturando 8×10^7 fótons por segundo neste comprimento de onda, qual é a energia total dos fótons detectados em uma hora?
- 11) Compare a energia de 1 mol de fótons de luz azul (400 x 102 nm) com a energia de 1 mol de fótons de radiação microondas que tem frequência 2,45 GHz ($1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ s}^{-1}$). Qual tem maior energia? Por qual fator uma é maior do que a outra?
- 12) A luz verde tem comprimento de onda de 500 nm. Qual é a energia em joules de um fóton de luz verde? Qual é a energia em joules de 1,0 mol de fótons de luz verde?
- 13) Coloque os seguintes tipos de radiação em ordem crescente de energia por fóton
 - (a) Luz amarela de uma lâmpada de sódio
 - (b) Raios X de um instrumento no consultório de um dentista
 - (c) Microondas em um forno de microondas
 - (d) Sua estação de rádio favorita

14) Usando a equação de Rydberg, calcule os comprimentos de onda das duas primeiras linhas da série de Pfund do espectro do hidrogênio.

Dados: Equação de Rydberg = $1/\lambda = 109678 \text{ cm}^{-1} (1/n_1^2 - 1/n_2^2)$ onde n_1 e n_2 são inteiros e podem assumir os valores 1,2,3,.....∞ com a condição de que n_2 seja sempre maior que n_1 .

Séries	n1	n2
Lyman	1	2,3,4,.....∞
Balmer	2	3,4,5,.....∞
Paschen	3	4,5,6,.....∞
Brackett	4	5,6,7,.....∞
Pfund	5	6,7,8,.....∞

15) Usando a equação de Rydberg calcule o comprimento de onda da linha espectral do hidrogênio que se originaria quando um elétron saltasse da quarta órbita de Bohr para a segunda e, da sexta órbita de Bohr para a terceira. Seriam estas linhas visíveis? Em que região do espectro eletromagnético encontram-se estas linhas?

16) Utilizando a equação de Rydberg, calcule o potencial de ionização do hidrogênio. Compare os resultados calculando a energia necessária para remover um elétron do nível de energia mais baixo do átomo de hidrogênio para produzir o íon H^+ utilizando a equação teórica de Bohr

17) Que quantidade de energia deve ser fornecida para levar um elétron da primeira órbita de Bohr para a terceira?

18) Quando as seguintes transições ocorrem no hidrogênio, a energia é emitida ou absorvida?

a) de $n = 4$ para $n = 2$

b) de uma órbita de raio 2,12 Å para uma órbita de raio 8,48 Å

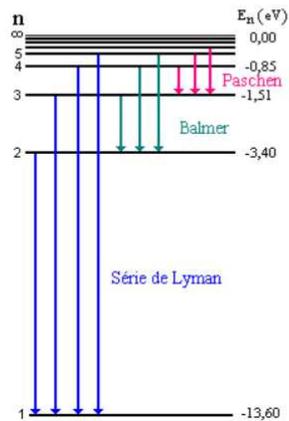
c) Um elétron se junta a um íon H^+ (próton) e fica no nível $n = 3$

19) Usando a figura abaixo, determine qual das seguintes transições eletrônicas produz a linha espectral de comprimento de onda mais longo:

$n = 2$ para $n = 1$

$n = 3$ para $n = 2$

$n = 4$ para $n = 3$



20) A linha mais proeminente no espectro do mercúrio é encontrada em 253,652 nm. Outras linhas são situadas em 365,015 nm, 404,656 nm, 435,833 nm e 1013,975 nm.

a) Qual destas linhas representa a luz mais energética?

b) Qual é a frequência da luz mais proeminente? Qual é a energia de um fóton com este comprimento de onda?

21) Calcule o comprimento de onda e a frequência da luz emitida quando um elétron muda de $n = 3$ para $n = 1$ no átomo de H. Em que região do espectro essa radiação é encontrada?

22) Calcule o comprimento de onda em nanômetros associado a uma bola de golfe de $1,0 \times 10^2$ g viajando a uma velocidade de 30,0 m/s. A que velocidade esta bola de golfe deve viajar para que tenha um comprimento de onda de $5,6 \times 10^{-3}$ m?

23) O microscópio eletrônico tem sido muito utilizado para a obtenção de imagens altamente ampliadas, tanto de materiais biológicos como de outros tipos. Quando um elétron é acelerado por um campo potencial específico, ele atinge uma velocidade de $5,93 \times 10^6$ m/s. Qual é o comprimento de onda característico desse elétron? O comprimento de onda é comparável ao tamanho dos átomos? Considere a massa do elétron $9,11 \times 10^{-28}$ g.

24) É necessário um fóton com energia mínima de $4,41 \times 10^{-19}$ J para emitir elétrons do metal de sódio.

a) Qual é a frequência mínima de luz necessária para emitir elétrons do sódio pelo efeito fotoelétrico?

b) Qual é o comprimento de onda dessa luz?

25) Um laser diodo emite um comprimento de onda de 987 nm. Toda a sua potência de energia é absorvida em um detector que mede uma energia total de 0,52 J durante o período de 32 s. Quantos fótons por segundo são emitidos pelo laser?