

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

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

1) $\nu = 8,0 \times 10^{15} \text{ Hz (s}^{-1}\text{)}$

$$\nu = c / \lambda \rightarrow \lambda = c / \nu$$

$$\lambda = c / \nu \rightarrow 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} / 8,0 \times 10^{15} \text{ s}^{-1} = 3,7 \times 10^{-8} \text{ m}$$

$$1 \text{ nm} \text{ ----- } 10^{-9} \text{ m}$$

$$X \text{ ----- } 3,7 \times 10^{-8}$$

$$X = 37 \text{ nm}$$

2) $\lambda = 200 \text{ nm}$

$$\nu = c / \lambda \rightarrow 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} / 200 \times 10^{-9} \text{ m} = 1,499 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}(\text{Hz})$$

3) $95,7 \text{ MHz} = 95,7 \times 10^6 \text{ Hz(s}^{-1}\text{)}$

$$\lambda = c / \nu \rightarrow 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} / 95,5 \times 10^6 \text{ s}^{-1} = 3,14 \text{ m}$$

$$1220 \text{ KHz} = 1220 \times 10^3 \text{ Hz (s}^{-1}\text{)}$$

$$\lambda = c / \nu \rightarrow 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} / 1220 \times 10^3 \text{ s}^{-1} = 245,7 \text{ m}$$

4) 546 nm

$$\nu = c / \lambda \rightarrow 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} / 546 \times 10^{-9} \text{ m} = 5,49 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

5) $E = h \cdot \nu$

$$E = 6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 3 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

$$E = 2 \times 10^{-18} \text{ j}$$

6) $2 \times 10^{-20} \text{ j}$

$$E = h \cdot \nu \quad \nu = c/\lambda \rightarrow E = hc/\lambda \quad \lambda = hc/E$$

$$\lambda = (6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}) / 2 \times 10^{-20} \text{ j}$$

$$\lambda = 10 \times 10^{-6} \text{ m}$$

7) $\lambda = 589 \text{ nm}$

$$E = hc/\lambda \rightarrow (6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}) / 589 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$E = 3,37 \times 10^{-19} \text{ j}$$

Cor 589 nm = AMARELA

8) $V = 5,97 \times 10^6 \text{ m/s}$

$$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$P = m \cdot V \quad P = h/\lambda \rightarrow h/\lambda = m \cdot V \quad \lambda = h/m \cdot V$$

$$\lambda = (6,626 \times 10^{-34} \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1}) / (9,11 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 5,97 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}) = 122 \text{ m}$$

9) 325 nm

a) $E = h\nu \quad E = hc/\lambda$

$$E = (6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}) / (325 \times 10^{-9} \text{ m}) = 6,11 \times 10^{-19} \text{ j}$$

b) 1 f ____ $6,11 \times 10^{-19} \text{ j}$

X f ____ $1 \times 10^{-3} \text{ j}$

$$X = 1,64 \times 10^{15} \text{ fótons}$$

c) $6,02 \times 10^{23} \text{ fótons}$

10) 1350 nm

$$8 \times 10^7 \text{ f/s}$$

$$E = h.c/\lambda \rightarrow (6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}) / (1350 \times 10^{-9} \text{ m}) = 1,471 \times 10^{-19} \text{ j}$$

$$8 \times 10^7 \text{ fótons} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ s}$$

$$X = 2,88 \times 10^{11} \text{ fótons}$$

$$X \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 3600 \text{ s}$$

$$1 \text{ fóton} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1,471 \times 10^{-19} \text{ j}$$

$$2,88 \times 10^{11} \text{ fótons} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X \quad X = 4 \times 10^{-8} \text{ j}$$

11) 400 nm

$$E = h.c/\lambda \rightarrow (6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}) / (400 \times 10^{-9} \text{ m})$$

$$E = 4,97 \times 10^{-19} \text{ j} \rightarrow \text{maior energia}$$

$$1 \text{ fóton} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 4,97 \times 10^{-19} \text{ j}$$

$$6,02 \times 10^{23} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X \quad X = 2,99 \times 10^6 \text{ j}$$

$$2,45 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$$

$$E = hv \rightarrow 6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,45 \times 10^9 \text{ s}^{-1} = 1,63 \times 10^{-24} \text{ j}$$

Maior na ordem de 10^5

12) 500 nm

$$E = h.c/\lambda \rightarrow (6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}) / (500 \times 10^{-9} \text{ m})$$

$$E = 3,97 \times 10^{-19} \text{ j} \text{ (E de 1 fóton)}$$

$$1 \text{ f} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 3,97 \times 10^{-19} \text{ j}$$

$$6,02 \times 10^{23} \text{ f} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X$$

$$X = 2,39 \times 10^6 \text{ j} \text{ (E de 1 mol de fótons)}$$

13) Como a energia é inversamente proporcional ao comprimento de onda, podemos resolver olhando o espectro eletromagnético (λ menor = E maior)

- a) Luz amarela $\approx 10^{-7}$ m
- b) Raio X $\approx 10^{-10}$ m
- c) Microondas $\approx 10^{-2}$ m
- d) Ondas de rádio $\approx 10^1$ m

Ordem crescente de energia = ordem decrescente de comprimento de onda

$$E = d > c > a > b$$

14) $P_{\text{fund}} = n_1 = 5$

$$1/\lambda = 109678 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\lambda = 1 / (109678 \times ((1/n_1^2) - (1/n_2^2)))$$

$$1^{\text{a}} \text{ linha } \lambda = 1 / (109678 \times ((1/5^2) - (1/6^2)))$$

$$\lambda = 7,46 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

2^a linha

$$\lambda = 1 / (109678 \times ((1/5^2) - (1/7^2)))$$

$$\lambda = 4,65 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

15) $4^{\circ} \rightarrow 2^{\circ}$

$$\lambda = 1 / (109678 \times ((1/2^2) - (1/4^2)))$$

$$\lambda = 4,86 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} \text{ _____ } 10^{-2} \text{ m}$$

$$4,86 \times 10^{-7} \text{ cm} \text{ _____ } X \text{ m} \quad X = 4,86 \times 10^{-7} \text{ m (486 nm)}$$

486 nm \rightarrow visível, pode ser vista pelo homem

$6^{\circ} \rightarrow 3^{\circ}$

$$\lambda = 1 / (109678 \times ((1/2^2) - (1/4^2)))$$

$$\lambda = 1 / (109678 \times ((1/3^2) - (1/6^2)))$$

$$\lambda = 1,094 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

1094 nm → infra vermelho

Não pode ser vista pelo homem

$$16) \lambda = 1 / (109678 \times ((1/1^2) - (1/\infty^2))) \text{ } \} \text{ Rydberg}$$

$$\lambda = 9,12 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$\lambda = 91 \text{ nm}$$

$$E = hc/\lambda = (6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}) / (91 \times 10^{-9} \text{ m}) = 2,18 \times 10^{-18} \text{ j}$$

$$E = -Rhc/n^2 \quad \Delta E = E_{\text{final}} - E_{\text{inicial}} = -Rhc \left((1/n_f^2) - (1/n_i^2) \right) \text{ } \} \text{ Bohr}$$

$$E = -Rhc \left((1/\infty^2) - (1/1^2) \right) \rightarrow E = +Rhc$$

$$E = 1,0978 \times 10^7 \text{ m}^{-1} \times 6,626 \times 10^{-34} \text{ j.s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$E = 2,18 \times 10^{-18} \text{ j}$$

$$17) E = -Rhc \times \left((1/n_f^2) - (1/n_i^2) \right)$$

$$E = -2,18 \times 10^{-18} \text{ j} \quad \left((1/3^2) - (1/1^2) \right)$$

$$E = 1,94 \times 10^{-18} \text{ j}$$

18) a) De n=4 para n=2 a energia é emitida.

Ocorre absorção de energia quando um e⁻ é excitado (vai de um n de menor energia para um n de maior energia).

Ocorre emissão de energia quando o elétron retorna ao seu estado de menor energia (vai de um n maior para um n menor)

b) $2,12 \text{ \AA} \rightarrow 8,48 \text{ \AA}$ absorção de energia

Analogamente, quando um elétron vai de uma órbita de menor raio (menor energia) para uma de raio maior (maior energia) a energia será absorvida.

c) Como o e⁻ foi de $n = \infty$ para o $n = 3$ do M, ocorre emissão de energia.

20) a) A linha de menor comprimento de onda é a mais energética, no caso a de 253,652 nm.

$$b) v = c / \lambda \rightarrow 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} / 253,652 \times 10^{-9} \text{ m} = 1,182 \times 10^{15} \text{ (Hz)}$$

$$E = 6,626 \times 10^{-38} \text{ j.s} \times 1,182 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

$$E = 7,831 \times 10^{-19} \text{ j}$$

$$21) \lambda = 1 / (109678((1/1^2) - (1/3^2))) = 1,03 \times 10^{-5} \text{ cm} = 103 \text{ nm}$$

$$v = 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} / 103 \times 10^{-9} \text{ m} = 2,92 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

$$22) 1,0 \times 10^2 \text{ g}$$

$$30,0 \text{ m.s}^{-1}$$

$$P = m.v \quad p = h / \lambda \rightarrow \lambda = h / m.v$$

$$\lambda = 6,626 \times 10^{-34} \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1} / 1,0 \times 10^2 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 30,0 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\lambda = 2,2 \times 10^{-34} \text{ m}$$

$$v = 6,626 \times 10^{-34} \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1} / 1,0 \times 10^2 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 5,6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$v = 1,2 \times 10^{-30} \text{ m.s}^{-1}$$

$$23) 5,93 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\lambda = 6,626 \times 10^{-34} \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1} / 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 5,93 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\lambda = 1,23 \times 10^{-10} \text{ m}$$

Esse comprimento de onda, na ordem de Å, é comparável ao tamanho dos átomos. Esta afirmação é confirmada por experimento de difração de raios X usando cristais.

$$24) E = h \cdot \nu$$

$$\nu = E/h \rightarrow 4,41 \times 10^{-19} \text{ J} / 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$F = 6,66 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\lambda = c/\nu \rightarrow 2,998 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} / 6,66 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$\lambda = 4,50 \times 10^{-7} \text{ m} = 450 \text{ nm}$$

$$25) E = hc/\lambda$$

$$E = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \times 2,998 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} / 987 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$E = 2,013 \times 10^{-19} \text{ J} \text{ (1 fóton)}$$

$$0,52 \text{ J} \text{ _____ } 32 \text{ s}$$

fóton

$$2,013 \times 10^{-19} \text{ J} \text{ _____ } 1$$

$$X \text{ _____ } 1 \text{ s}$$

$$0,01625 \text{ J} \text{ _____ } X$$

$$X = 0,01625 \text{ J}$$

$$X = 8,07 \times 10^{16} \text{ f/s}$$

