

**ESCOLA SECUNDÁRIA LEAL DA CÂMARA**  
**FICHA DE TRABALHO**

**QUÍMICA**

**12.º ANO**

**TEMA: Ondas Electromagnéticas, Equação de Planck-Einstein, Séries Espectrais e Espectroscopia**

1. Uma estação de rádio transmite na frequência de 14,0 MHz. Qual o comprimento de onda e qual o número de ondas correspondentes à frequência de transmissão?

(R: 21,4 m /  $4,67 \times 10^{-2} \text{ m}^{-1}$ )

2. Calcula o comprimento de onda (em pm) dos raios X cujos fotões transportam cada um  $4,0 \times 10^4 \text{ eV}$ .

(R: 31 pm)

3. Detectaram-se radiações de comprimento de onda 120,7 nm provenientes do planeta Saturno.

3.1. De que radiações se tratam?

3.2. Calcule a energia do fotão respectivo.

(R:  $1,646 \times 10^{-18} \text{ J}$ )

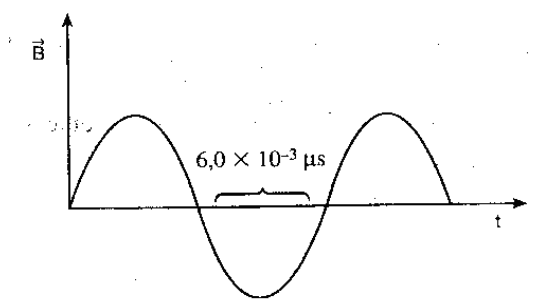
3.3. Calcule a energia expressa em  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(R:  $9,912 \times 10^2 \text{ kJ mol}^{-1}$ )

4. Estabelece a razão entre a energia correspondente a um fotão X de c.d.o. de 1 nm e a de um fotão de luz vermelha de c.d.o. de 750 nm.

(R: 750)

5. Observe o gráfico da figura que representa a variação do campo magnético num ponto, com o tempo, para uma dada radiação electromagnética ao propagar-se no vazio.



5.1. Determine o período.

(R:  $1,2 \times 10^{-8} \text{ s}$ )

5.2. Em cada segundo, quantas vezes se repetem as características do campo magnético?

(R:  $8,3 \times 10^7$  vezes)

5.3. A que distância se situam dois pontos na mesma fase? (R: 3,6 m)

6. A leitura de discos compactos (CD) pode fazer-se com um feixe laser de 785 nm. Calcule a energia de:

6.1. Um desses fotões.

(R:  $2,53 \times 10^{-19} \text{ J}$ )

6.2. 5 moles desses fotões.

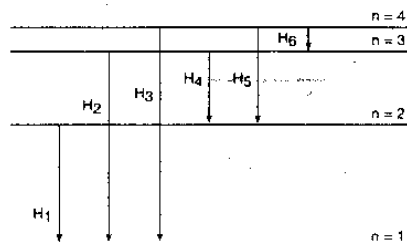
(R:  $7,62 \times 10^5 \text{ J}$ )

7. Calcule a frequência da 1.ª risca do espectro de emissão do hidrogénio.

(R:  $2,47 \times 10^{15} \text{ Hz}$ )

8. Uma partícula de  $\text{He}^+$  no estado fundamental foi excitada até o electrão ocupar uma das orbitais  $n=3$ . Determine a frequência do fotão incidente na partícula. (R:  $1,17 \times 10^{16} \text{ Hz}$ )

9. Considere as transições marcadas com setas no diagrama dos níveis de energia do átomo de hidrogénio da figura.



- 9.1. Qual corresponde à linha espectral de maior c.d.o.? E à linha de maior energia? Justifique.
- 9.2. Determine o comprimento de onda da linha originada pela transição H<sub>2</sub>.  
(R:  $1,02 \times 10^{-7} \text{m}$ )
- 9.3. Calcule a frequência correspondente à transição H<sub>6</sub>?  
(R:  $1,60 \times 10^{14} \text{ Hz}$ )
- 9.4. Calcule a energia do fóton emitido pela transição H<sub>4</sub>.  
(R:  $3,03 \times 10^{-19} \text{ J}$ )
10. Átomos de hidrogênio excitados a determinado nível, emitem radiações visíveis de energia  $2,46 \times 10^2 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
- 10.1. Calcule a frequência dessas radiações. (R:  $6,16 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$ )
- 10.2. Para que nível, n, transitam os elétrons, após a emissão dessas radiações. Justifique.
- 10.3. Qual o nível, n, dos elétrons, antes da emissão dessas radiações. Justifique.
11. Sobre uma partícula hidrogenóide incidiram fótons ultravioleta de frequência  $1,23 \times 10^{16} \text{ Hz}$  e o elétron transitou de  $n = 1$  para  $n = 4$ . Qual o número atômico da partícula?  
(R: 2)

12. Relacionando a radiação transmitida por uma substância com a radiação absorvida complete o quadro:

Substância	Cor	Radiação Absorvida
Clorofila		azul + vermelha
$\text{KMnO}_4(\text{aq})$	magenta	
$\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{aq})$		azul
$\text{CuSO}_4(\text{aq})$	ciano	
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	rosa (magenta)	

13. Uma substância apresenta um máximo de absorvância para um c.d.o. de 450 nm. Qual a cor que a substância deve apresentar, quando iluminada com luz branca?
14. Uma substância apresenta-se púrpura (magenta) quando iluminada com luz branca. Diga, justificando, que cor deve apresentar quando iluminada com as seguintes luzes:
- 14.1 - Verde

14.2 - Vermelho

14.3 - Azul

15. O gás monóxido de dicloro  $\text{Cl}_2\text{O}$ , absorve luz a frequências próximas de  $9,9 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$ ,  $2,0 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$  e  $7,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .
- 15.1. Indique as regiões espectrais correspondentes a cada frequência.
- 15.2. Relacione as frequências absorvidas com as transições energéticas das moléculas do gás.
- 15.3. Explique a razão pela qual o composto tem cor amarelada.
16. Indique entre as frases seguintes, as verdadeiras e as falsas, corrigindo estas:
- A - A energia total de uma molécula é a soma das energias dos seus electrões.
- B - Numa molécula diatómica pode haver variação da energia vibracional (por flexão).
- C - A variação da energia translacional molecular dá-se por saltos energéticos muito pouco distintos.
- D - Por variação da energia rotacional molecular obtêm-se espectros na região do visível e do UV.
17. Utilizando radiações UV de 58,4 nm, com que energia cinética será ejectado, de uma molécula de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , um electrão a que corresponda a energia de ionização de  $1,81 \text{ MJ mol}^{-1}$ ? (R:  $3,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ )
18. A primeira energia de ionização do rubídio é 96 kcal/mol.
- 18.1 - Qual a energia (SI) necessária para ionizar um átomo de rubídio?  
(R:  $6,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ )
- 18.2 - Calcule o comprimento de onda máximo incidente, capaz de ionizar o rubídio.  
(R =  $3,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ )
- 18.3 - Para que os electrões sejam libertados com a energia cinética de  $2,5 \cdot 10^{-10} \text{ J}$ . Qual deverá ser a frequência da radiação incidente? (R:  $1,1 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ )
19. Um feixe de luz monocromática verde incide numa placa metálica originando fotoelectrões. diga, justificando o que acontecerá:
- 19.1 - À energia cinética dos fotoelectrões emitidos se a intensidade do feixe aumentar?
- 19.2 - Ao número de electrões emitidos por segundo se a intensidade do feixe diminuir?
- 19.3 - À energia cinética dos fotoelectrões se a luz incidente for violeta.
20. O efeito fotoeléctrico utiliza-se em alguns alarmes contra roubos. A interrupção do feixe luminoso põe em funcionamento o sistema de alarme. Sabendo que a energia necessária para remover um electrão de tungsténio - metal que pode servir de cátodo na célula fotoeléctrica - é  $8,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ , justifique se se pode pôr a funcionar a célula com uma fonte luminosa que emite luz na região visível (por exemplo, a 450 nm) ou na região UV (por exemplo, a 156 nm).