



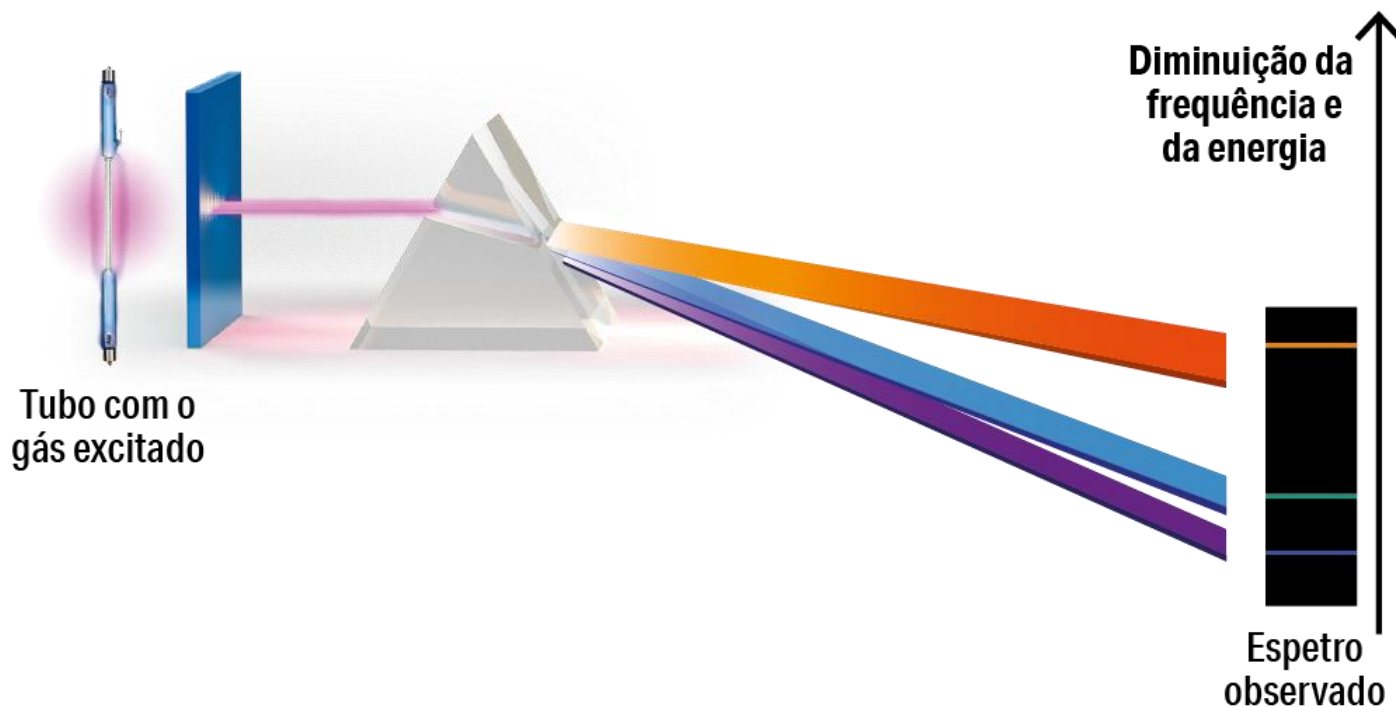
Sumário

- Átomo de Hidrogénio (continuação).
- Exercícios de aplicação.

Espetros atômicos

Na zona do visível:

- ✓ Um **espectro atômico de emissão** (obtido na desexcitação eletrónica) caracteriza-se por linhas coloridas (ou brilhantes) sobre um fundo negro.



Espetros atômicos

Espetros

Emissão

Contínuos

Exemplos de fontes:
- Lâmpadas de incandescência
- Lâmpadas de halogéneo

Exemplo de espectro



Descontínuos
(ou de riscas)

Exemplos de fontes:
- Tubos de Plücker
- Néons
- Lâmpadas fluorescentes

Exemplo de espectro

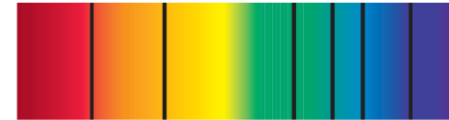


Absorção

Descontínuos
(ou de riscas)

Exemplos de espectros:
- Espectro do Sol e de
outras estrelas

Exemplo de espectro



Espectro de H!

Cada risca no espectro de emissão corresponde à emissão de uma radiação de frequência e comprimento de onda característicos e bem definidos, resultante da transição do elétron de um nível para outro de menor energia.

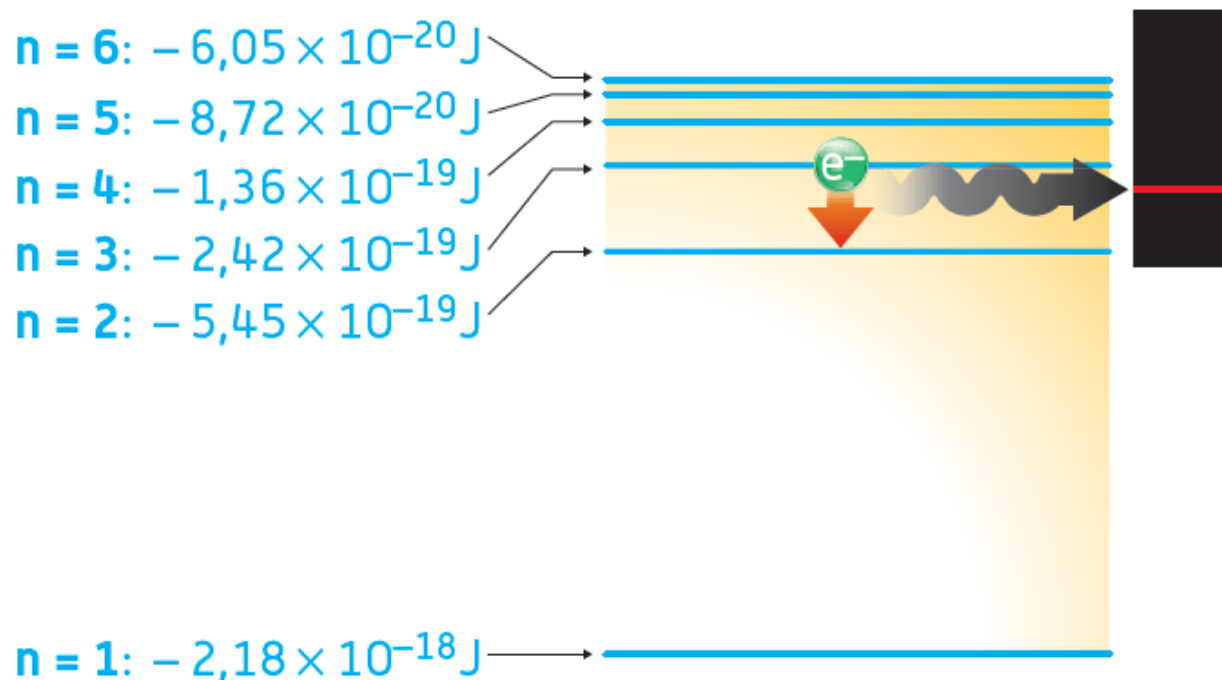
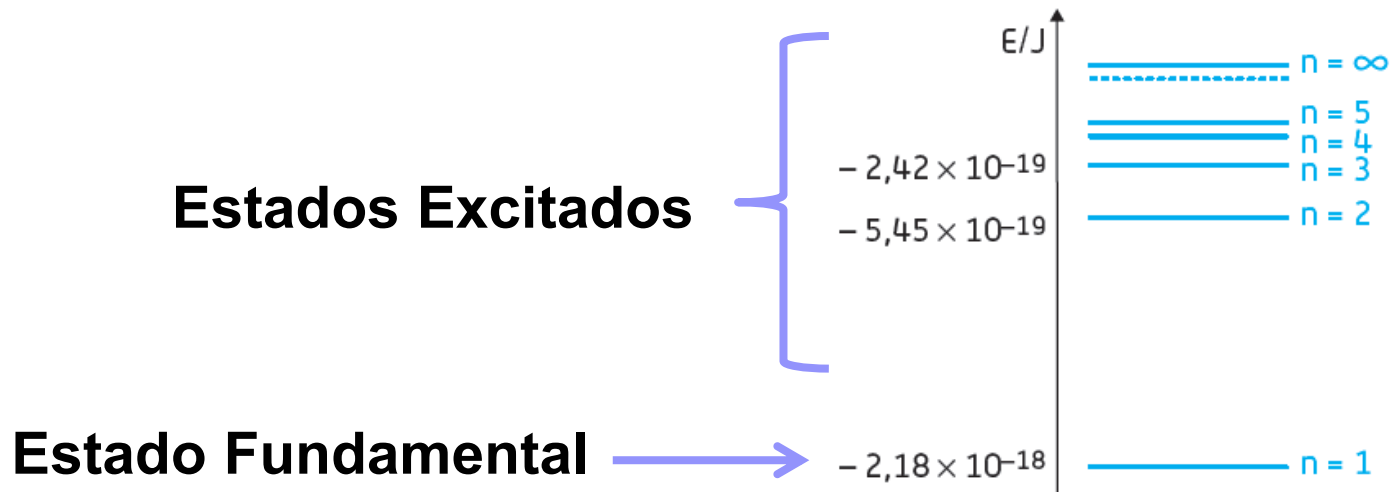


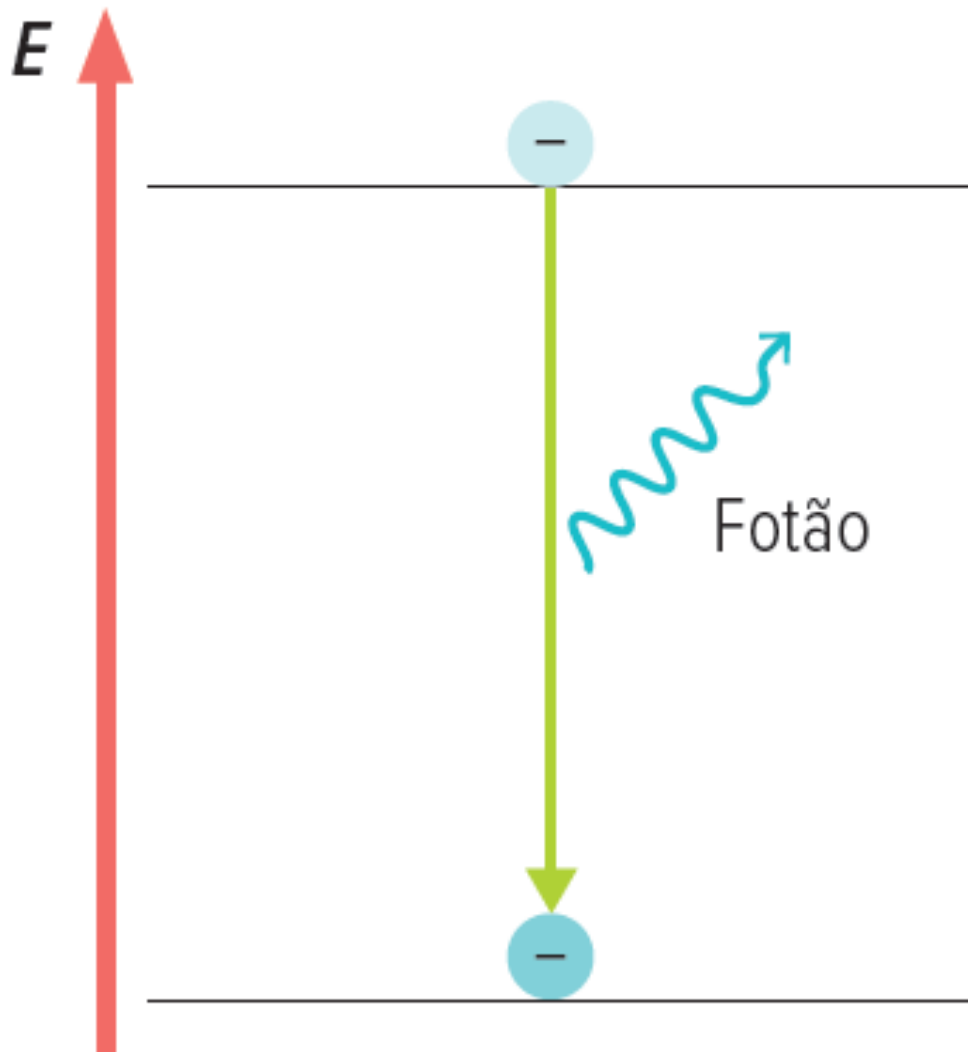
Diagrama de níveis de energia

Átomo H

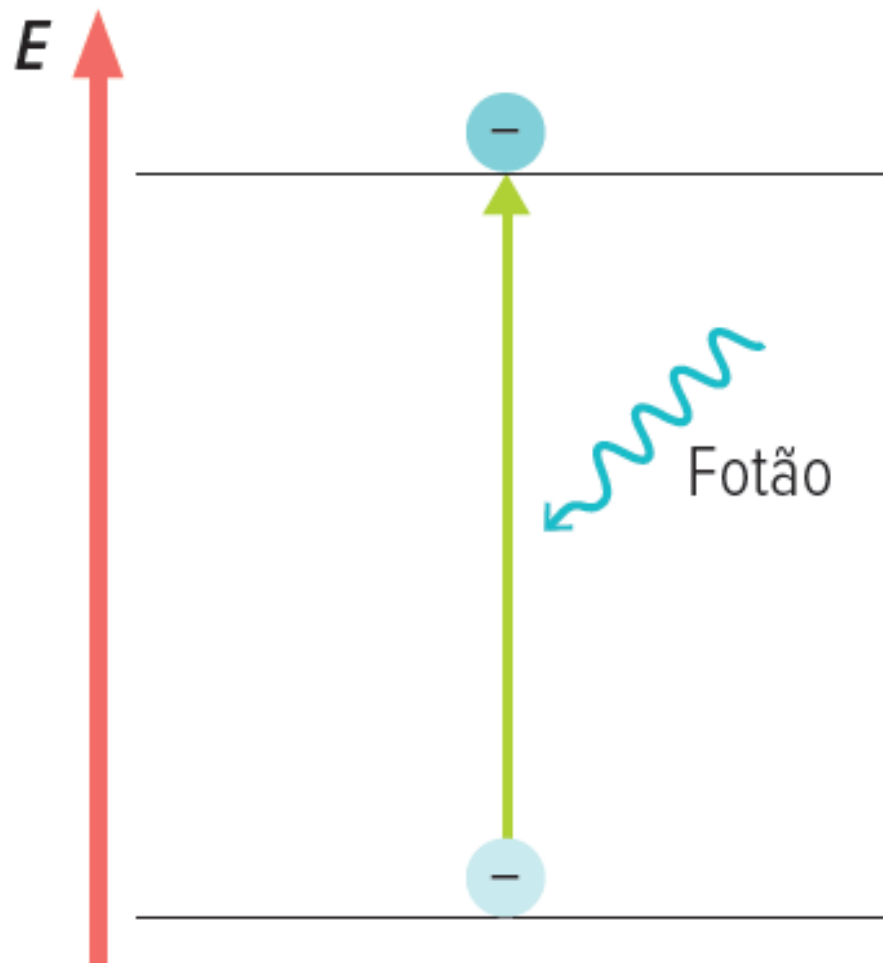


Valores permitidos (níveis) para a energia do elétron do átomo de hidrogénio.

Emissão de energia

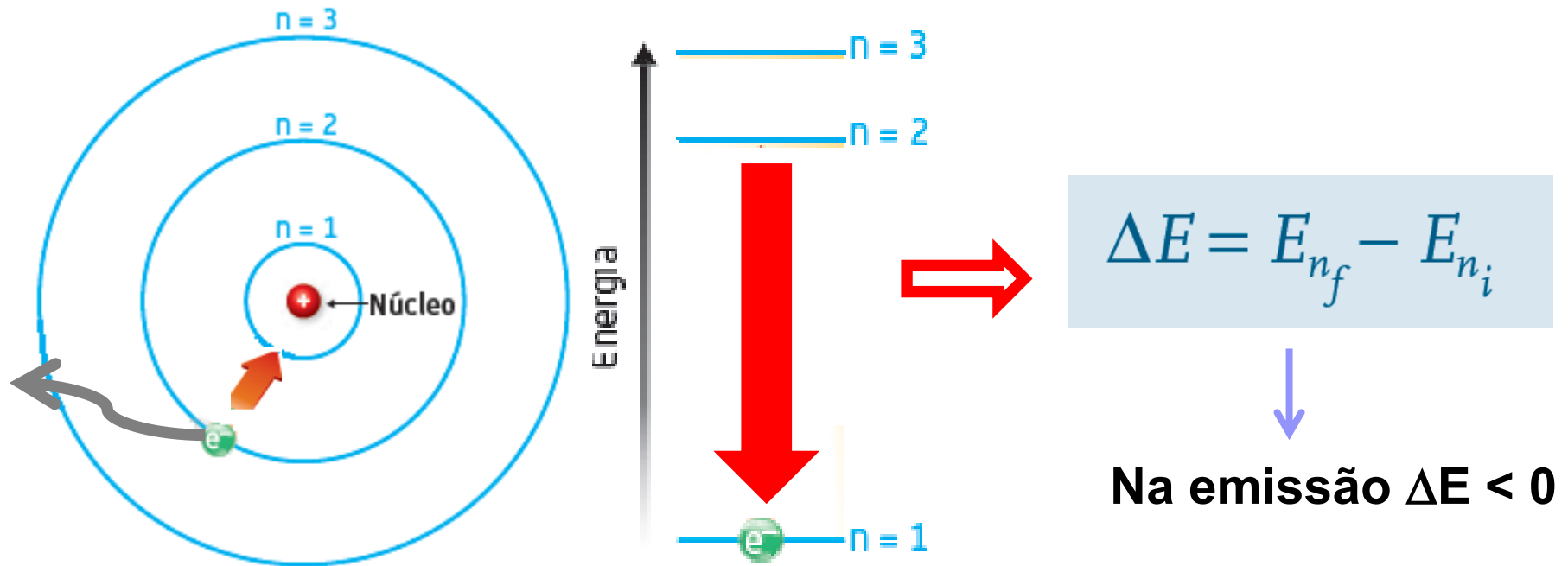


Absorção de energia



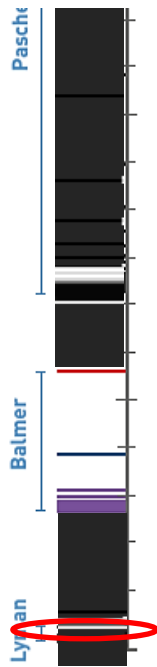
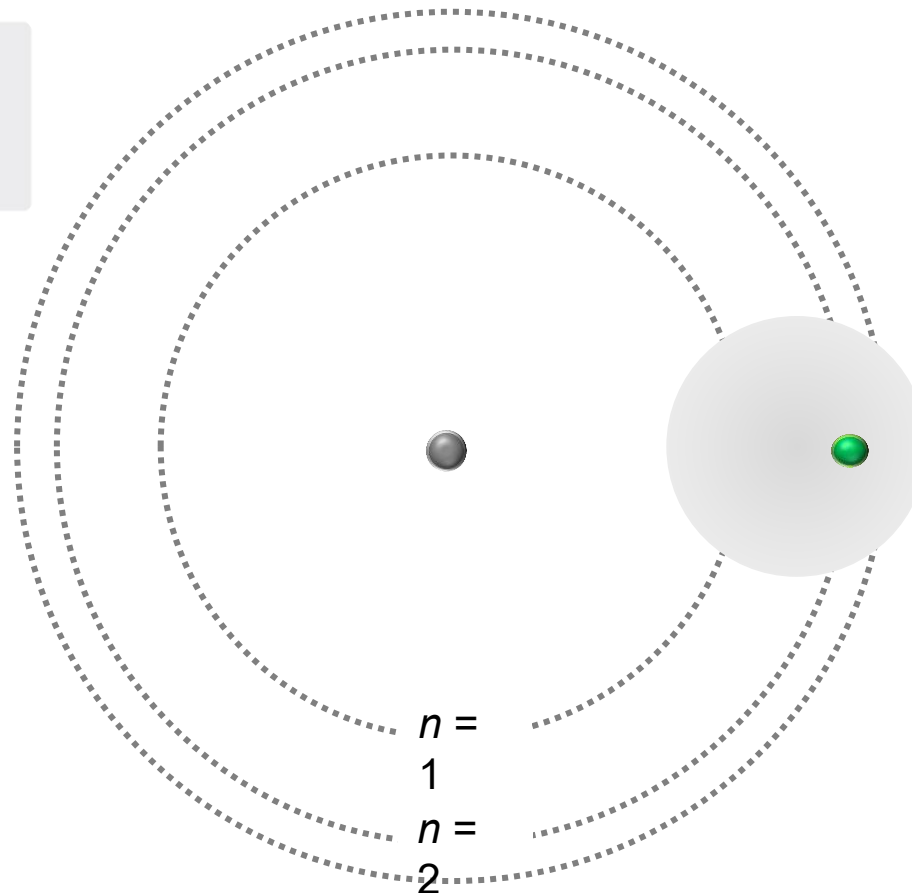
Átomo H (Emissão de energia)

Quando o elétron emite energia, transita de uma órbita mais externa para uma órbita mais interna.



$$E_n = - \frac{2,18 \times 10^{-18}}{n^2} \text{ J}$$

Nível	Energia / J
1	$-\frac{2,18 \times 10^{-18}}{1^2}$
2	$-\frac{2,18 \times 10^{-18}}{2^2}$



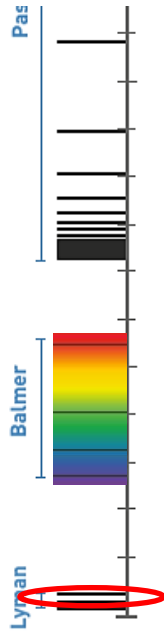
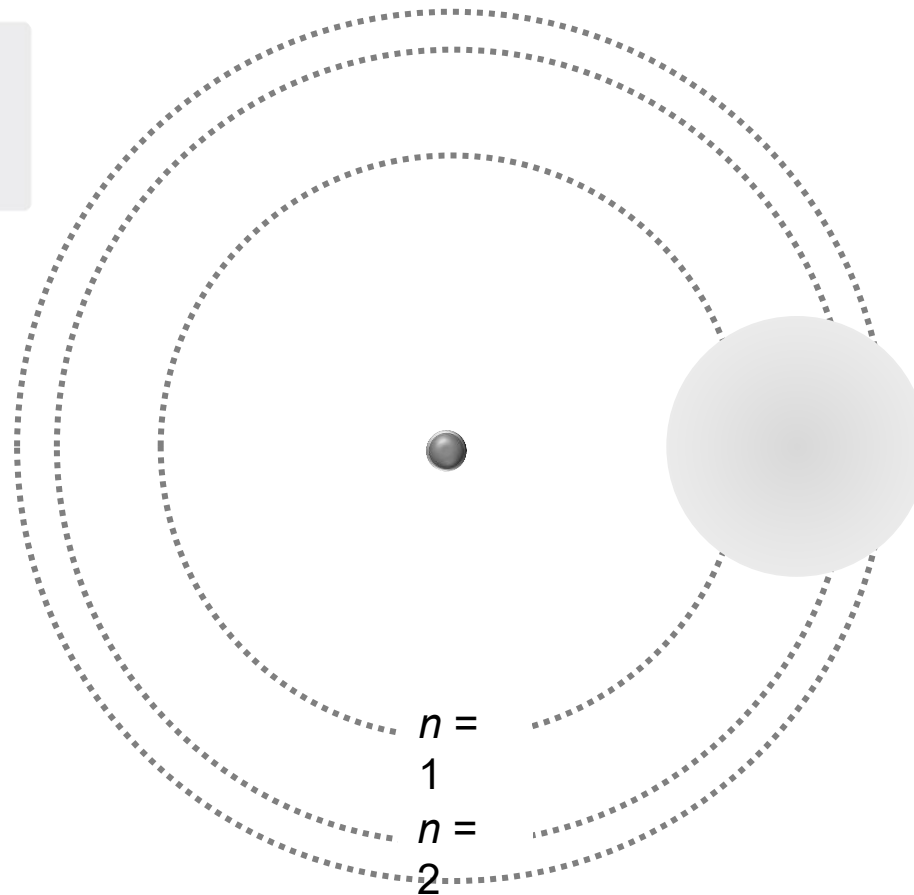
$$\Delta E = E_1 - E_2 \Leftrightarrow \Delta E = -2,18 \times 10^{-18} - (-5,45 \times 10^{-19}) \Leftrightarrow \Delta E = -1,64 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$|\Delta E| = h f \Rightarrow f = 2,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

Espetro do átomo de hidrogénio

$$E_n = - \frac{2,18 \times 10^{-18}}{n^2} \text{ J}$$

Nível	Energia / J
1	$-\frac{2,18 \times 10^{-18}}{1^2}$
2	$-\frac{2,18 \times 10^{-18}}{2^2}$

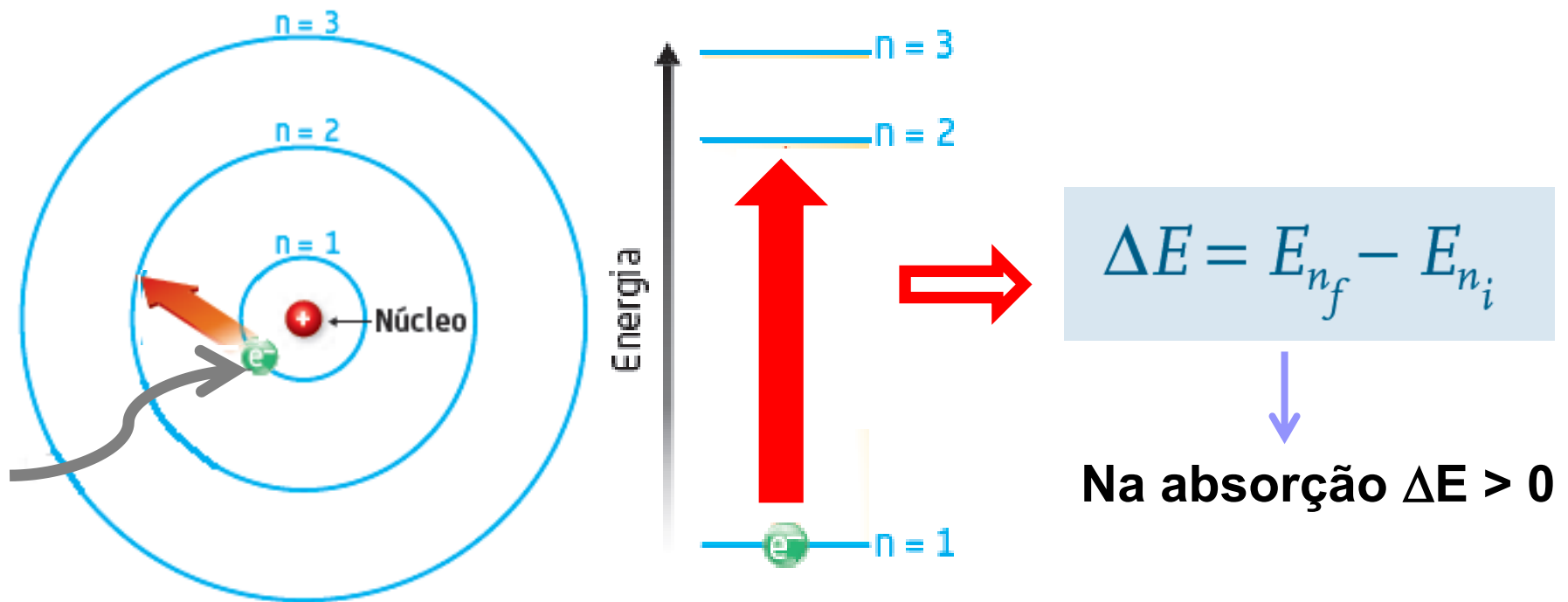


$$\Delta E = E_2 - E_1 \Leftrightarrow \Delta E = -5,45 \times 10^{-19} - (-2,18 \times 10^{-18}) \Leftrightarrow \Delta E = +1,64 \times 10^{-18} \text{ J}$$

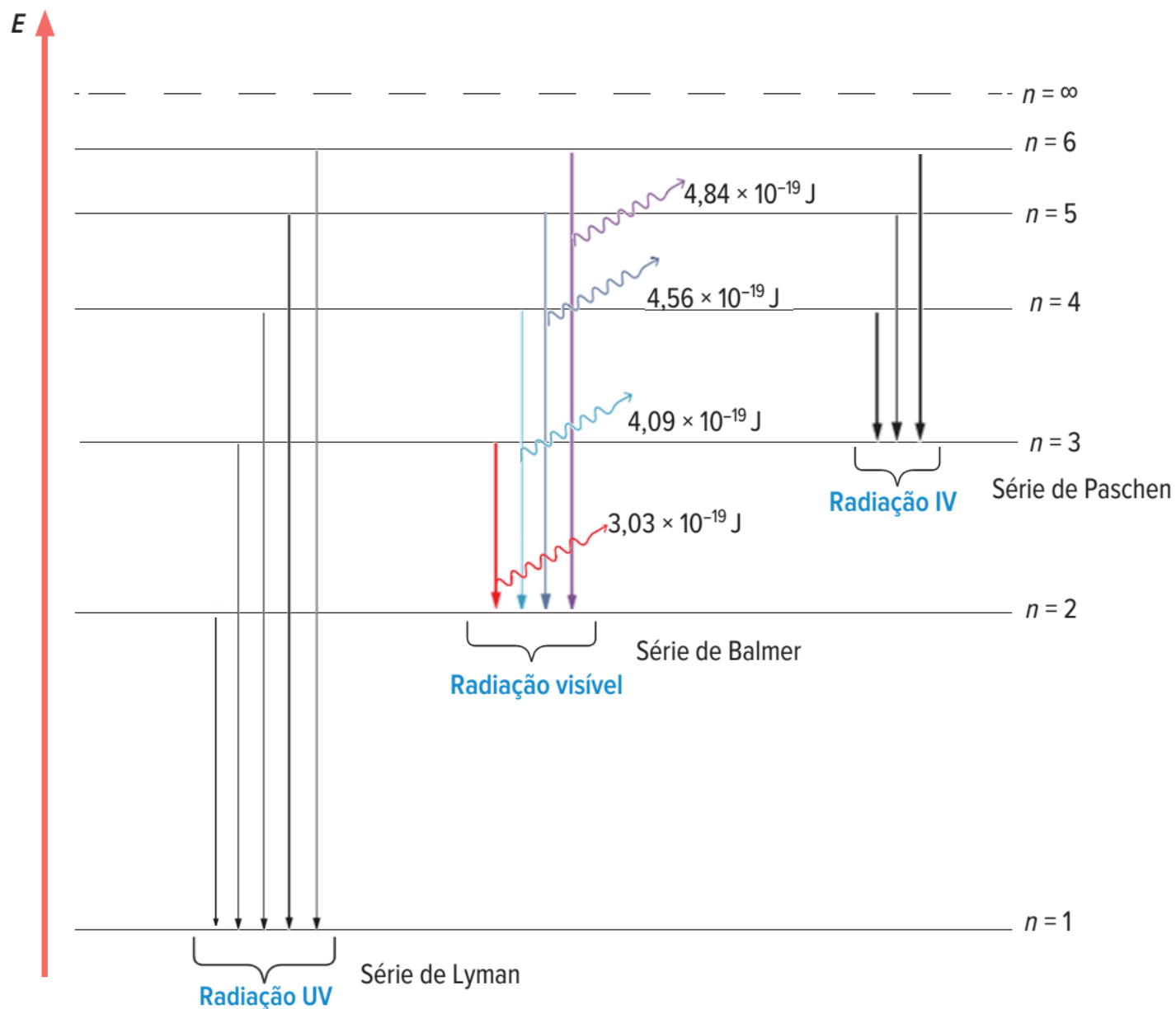
$$|\Delta E| = h f \Rightarrow f = 2,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

Átomo H (Absorção de energia)

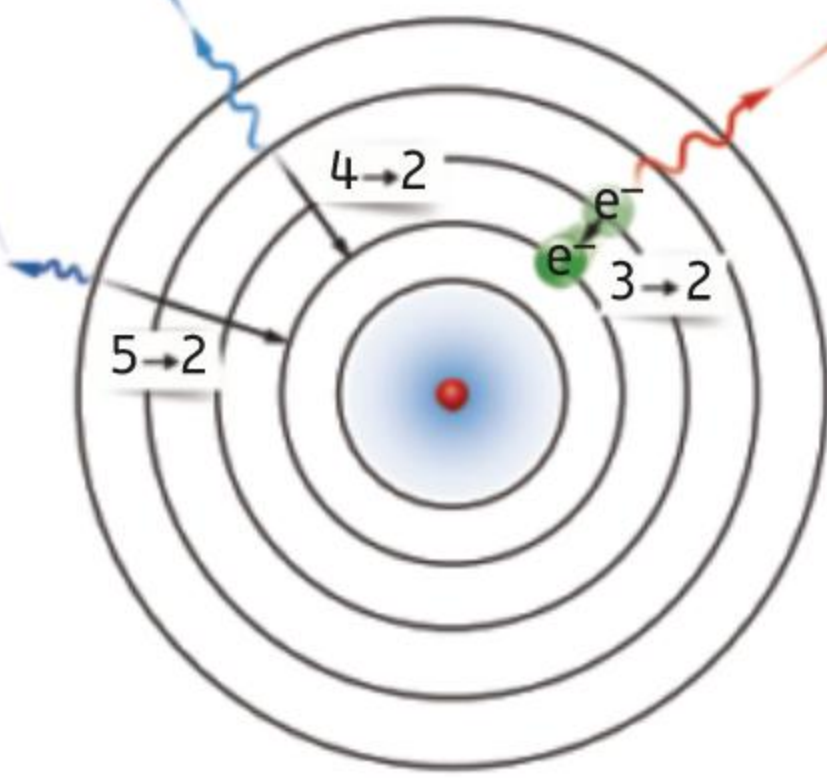
Quando o elétron absorve energia, transita de uma órbita mais interna para uma órbita mais externa.



Espectro de emissão do hidrogénio



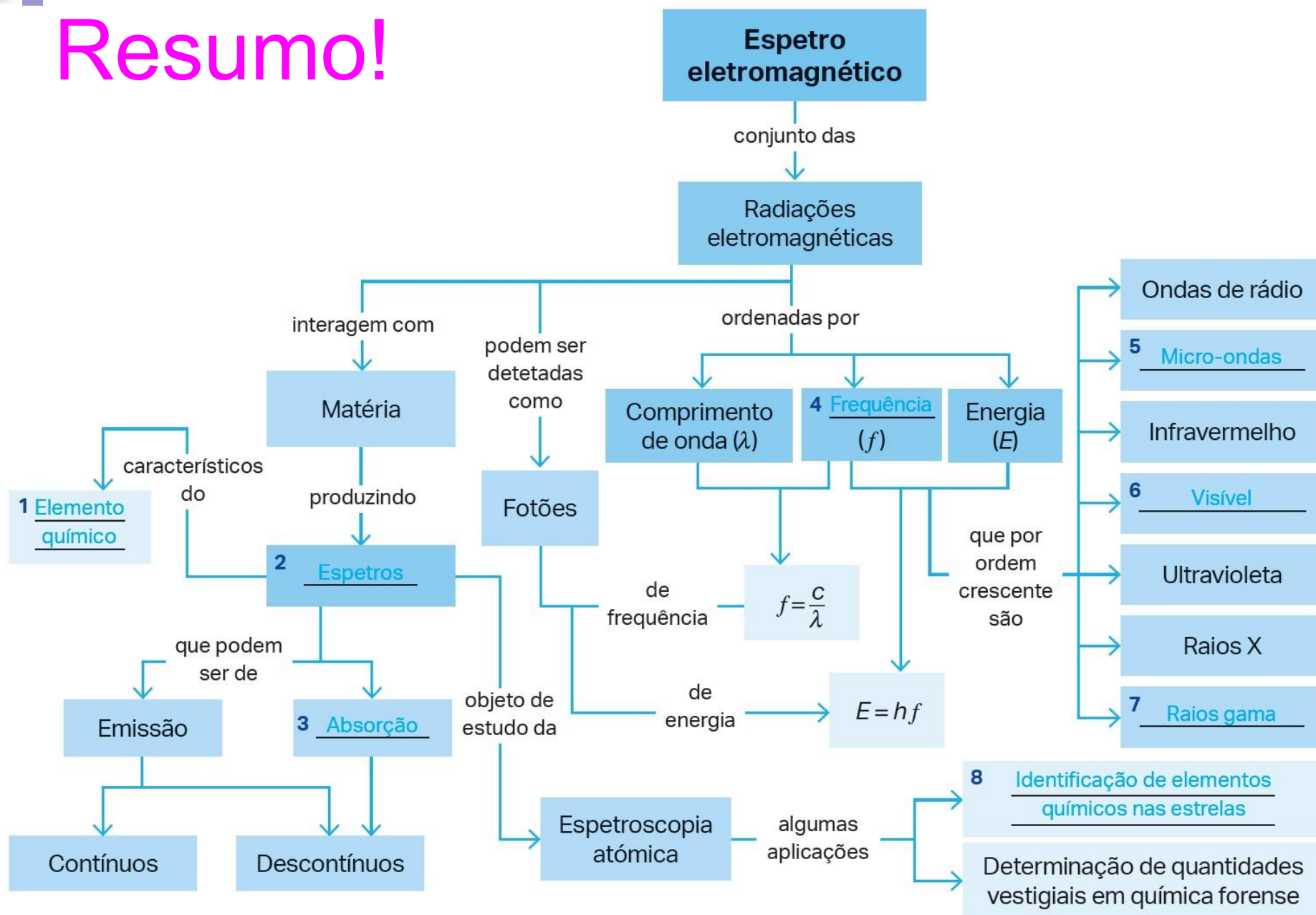
4,85 4,58 4,09 3,03 $E / \times 10^{-19} \text{ J}$



Séries do espectro de H

- Série de Lyman – UV ($E_2, E_3, E_4, \dots, E_\infty \rightarrow E_1$)
- Série de Balmer – Vis ($E_3, E_4, E_5, \dots, E_\infty \rightarrow E_2$)
- Série de Paschen – IV ($E_4, E_5, E_6, \dots, E_\infty \rightarrow E_3$)
- Série de Brackett – IV ($E_5, E_6, E_7, \dots, E_\infty \rightarrow E_4$)
- Série de Pfund – IV ($E_6, E_7, E_8, \dots, E_\infty \rightarrow E_5$)

Resumo!



Modelo atômico de Bohr

para o

Átomo de hidrogénio

prevê a

Energia de um nível n

a partir da equação de Bohr

$$E_n = - \frac{2,18 \times 10^{-18}}{n^2} \text{ J}$$

apresenta um

Espetro de emissão

que agrupa as riscas em várias

4 Séries espectrais

que correspondem a

Transições eletrónicas

de níveis superiores para

5 $n=1$

Série de Lyman

emite luz

8 Ultravioleta

$n=2$

7 Série de Balmer

emite luz

Visível (e ultravioleta)

6 $n=3$

Série de Paschen

$n=4$

Série de Brackett

$n=5$

Série de Pfund

emitem luz

9 Infravermelha

cuja energia envolvida se determina por

$$|\Delta E| = |E_f - E_i| = hf$$

se

$$\Delta E > 0$$

o eletrão

2 Absorve energia

ocorre

Excitação

1 $\Delta E < 0$

o eletrão

Emite energia

ocorre

3 Desexcitação

No final deste módulo é capaz de...

- Relacionar as energias dos fótons correspondentes às zonas mais comuns do espectro eletromagnético e essas energias com a frequência da luz? **(Sim/Ainda Não)**
- Comparar os espectros de absorção e emissão de vários elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento? **(Sim/Ainda Não)**
- Explicar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espectroscopia atômica (por exemplo, identificação de elementos químicos nas estrelas, determinação de quantidades vestigiais em química forense)? **(Sim/Ainda Não)**
- Identificar, experimentalmente, elementos químicos em amostras desconhecidas de vários sais, usando testes de chama, comunicando as conclusões? **(Sim/Ainda Não)**
- Interpretar os espectros de emissão do átomo de hidrogénio a partir da quantização da energia e da transição entre níveis eletrónicos e generalizar para qualquer átomo? **(Sim/Ainda Não)**