


| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Ano letivo: _____</p> | <p style="text-align: center;">Física e Química A</p> <p style="text-align: center;">Ficha de Trabalho: Espectro do átomo de hidrogénio</p> <p>Nº: _____ Nome: _____ Ano _____ Turma: _____</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1. Lê atentamente o seguinte texto:

“Bohr sugere um modelo em que impõe restrições muito importantes quanto às órbitas permitidas ao electrão:

- o electrão só poderia ocupar certas ‘órbitas’ com determinado raio;
- a cada ‘órbita’ estava associado um certo valor de energia;
- as saídas dos electrões das ‘órbitas’ só eram permitidas por absorção (excitação) ou emissão (desexcitação) de certas quantidades de energia: a energia do electrão estava **quantizada** ou **quantificada**.”

Assim, com base no texto, pode afirmar-se que:

- quando um electrão absorve uma quantidade de energia adequada, dá um “salto quântico” para um nível superior;
- quando regressa ao nível primitivo, emite um fóton de energia igual à energia absorvida.

Por exemplo, pode acontecer:

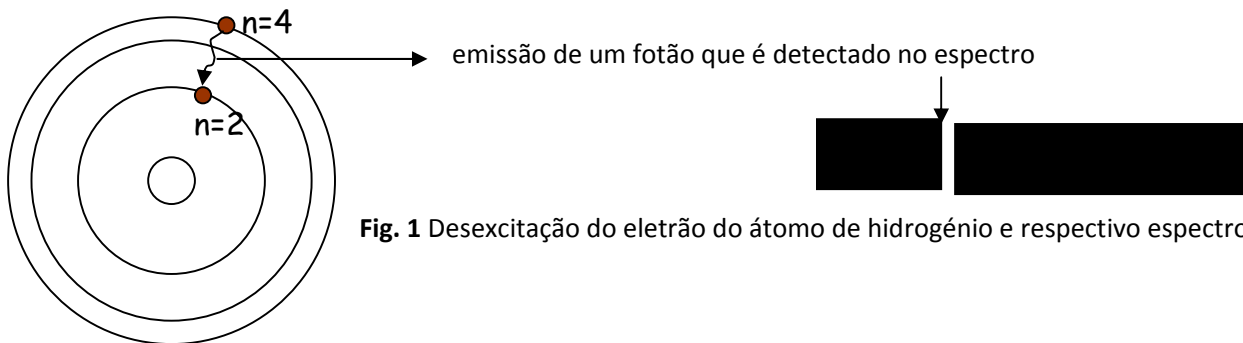
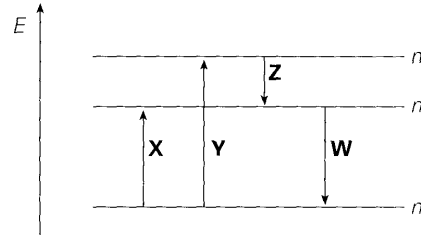


Fig. 1 Desexcitação do electrão do átomo de hidrogénio e respectivo espectro.

Com base no texto e no esquema anterior, responde às seguintes questões, recorrendo, se for necessário ao livro de texto:

- 1.1. O que pode acontecer ao electrão do átomo de hidrogénio quando se encontra numa “orbital” de $n=2$ e absorve energia?
- 1.2. Será que qualquer quantidade de energia produz efeitos em termos de “saltos quânticos”?
- 1.3. Que relação existe entre o valor da energia do fóton libertado no regresso do electrão ao seu nível inicial e o valor de energia absorvido durante a excitação? E que relação existe entre o espectro de emissão e o espectro de absorção do átomo de hidrogénio?
- 1.4. Se cada fóton emitido é detectado no espectro, porque não aparece um espectro contínuo?
- 1.5. As transições do electrão de $n>2$ para $n=2$ correspondem à emissão de fótons com energia correspondente à das radiações visíveis. Qual a cor da risca que deveria figurar no espectro desenhado?

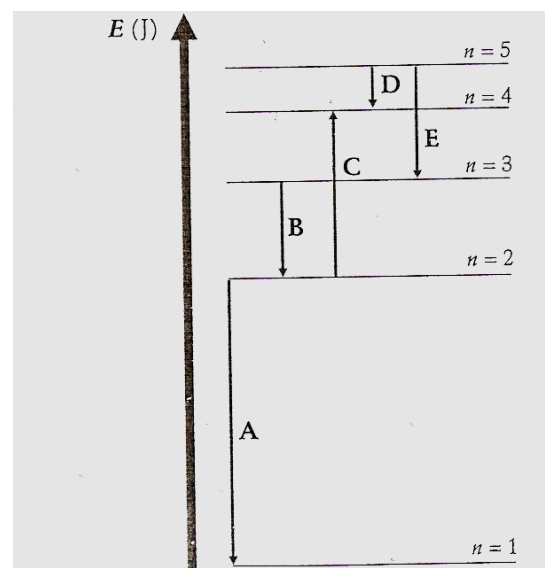
2. O esquema seguinte representa um diagrama de níveis de energia e algumas transições possíveis no átomo de hidrogénio. As transições eletrónicas referidas estão identificadas pelas letras **X**, **Y**, **Z** e **W**, e podem ocorrer com absorção ou emissão de radiações eletromagnéticas. Os números indicados por n_a , n_b e n_c são consecutivos e representam o nível 1, nível 2 e nível 3.



Entre as seguintes alternativas, seleciona a correta.

- (A) A frequência da radiação associada à transição X é menor do que a frequência da radiação associada à transição Z.
 (B) A energia da radiação associada à transição Y é igual à soma dos módulos das energias das radiações associadas às transições X e Z.
 (C) A radiação associada à transição Z é ultravioleta.
 (D) A transição W ocorre por absorção de energia pelo átomo de hidrogénio.
 (E) Os comprimentos de onda das radiações associadas às transições X e W são inversos um do outro.
3. Classifica as proposições que se seguem como verdadeiras ou falsas, corrigindo as falsas.
- (A) As riscas do espectro de emissão do átomo de hidrogénio correspondem a radiações emitidas quando o eletrão transita de um nível de maior energia para outro de menor energia.
 (B) O estado estacionário de menor energia de um átomo é o estado fundamental, enquanto os de maior energia são estados excitados.
 (C) Quando o eletrão do átomo de hidrogénio absorve uma radiação, a energia do eletrão aumenta, o que corresponde sempre a um processo de excitação.
 (D) Os valores da energia absorvida ou emitida pelo eletrão do átomo de hidrogénio, quando este transita de nível, são sempre iguais.
 (E) Se um átomo de hidrogénio absorve radiação visível só pode emitir, posteriormente, radiação visível.
4. Qual das transições $n = 1 \rightarrow n = 2$, $n = 2 \rightarrow n = 3$ ou $n = 3 \rightarrow n = 4$, requer menor energia? Justifica.
5. No diagrama de energia estão indicadas várias transições para o eletrão do átomo de hidrogénio.

- 5.1. Indica um processo que corresponda a uma emissão de energia e outro que corresponda a uma absorção de energia.
 5.2. Calcula a variação da energia do eletrão no processo A.
 5.3. Calcula o valor da energia do fóton do processo C e indica o tipo de radiação.
 5.4. Qual das transições representadas corresponde a uma risca:
 a) da série de Balmer;
 b) da série de Lyman;
 c) da série de Paschen.



Energia do eletrão no átomo de hidrogénio

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

n – número do nível

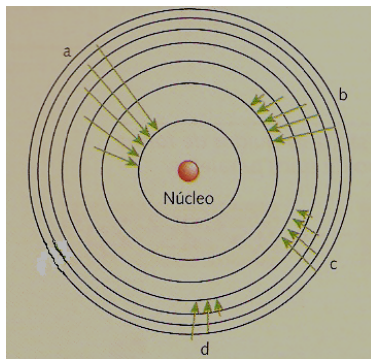
6. Considere novamente o átomo de hidrogénio.

6.1. O eletrão de um átomo de hidrogénio, no estado fundamental, é atingido por uma radiação de energia $1,64 \times 10^{-18}$ J. Para que nível de energia transita?

6.2. Se esse eletrão for atingido por radiação de energia $2,50 \times 10^{-19}$ J, o que acontece? Justifica.

7. Considera a figura seguinte que esquematiza algumas das transições eletrónicas que podem ocorrer no átomo de hidrogénio. A série que corresponde a emissões no ultravioleta é a:

- (A) a
- (B) b
- (C) c
- (D) d



8. A energia correspondente à primeira risca de Balmer, no espectro de emissão do átomo de hidrogénio, é $3,01 \times 10^{-19}$ J. Com base nesta informação, seleciona a alternativa correta.

- (A) No átomo de hidrogénio, a energia do eletrão no nível $n = 2$ é $-3,01 \times 10^{-19}$ J.
- (B) No átomo de hidrogénio, a energia do eletrão no nível $n = 3$ é $3,01 \times 10^{-19}$ J.
- (C) No átomo de hidrogénio, a diferença entre a energia do eletrão no nível $n = 3$ e a energia do eletrão no nível $n = 2$ é $3,01 \times 10^{-19}$ J.
- (D) No átomo de hidrogénio, a diferença entre a energia do eletrão no nível $n = 2$ e a energia do eletrão no nível $n = 1$ é $3,01 \times 10^{-19}$ J.

Bom trabalho!