

- 1) As radiações características emitidas pelos átomos dos elementos ao serem aquecidos em uma chama ou submetidos a descargas elétricas foram investigadas exaustivamente no final do século XIX. Quando observada através de um espectroscópio, essa radiação forma um conjunto de linhas de várias cores ou comprimentos de onda, e as posições e as intensidades dessas linhas são características de cada elemento. O estudo dessas linhas é importante, ainda hoje, em campos como a astrofísica e foi fundamental para a compreensão da estrutura da matéria no início do século XX.

Sobre espectros atômicos, assinale verdadeiro ou falso:

- a) () espectros de emissão discretos são obtidos de luz proveniente de corpos densos e quentes (sólidos, líquidos e gases altamente comprimidos).
- b) () espectros de emissão contínuos são obtidos por intermédio de aquecimento ou descargas elétricas em matéria pouco densa, como gases rarefeitos.
- c) () espectros de absorção apresentam linhas escuras que representam os comprimentos de onda de gases relativamente frios e rarefeitos que se interpõem entre a luz proveniente de uma fonte que emite um espectro contínuo e um espectroscópio.
- d) () o Modelo Atômico de Rutherford não explicava os espectros de emissão discretos.
- e) () o Modelo Atômico de Bohr teve sucesso em explicar o espectro de emissão do hidrogênio ao propor que: os átomos emitem radiação quando um elétron sofre transição de uma órbita para outra e a frequência da radiação emitida está relacionada às energias das órbitas através da equação $hf = E_C - U_O$.
- 2) Para pessoas que conseguem mover a cabeça, mas têm dificuldade em falar e mover os membros, uma ponteira *laser* adaptada aos óculos e um quadro de comunicação (figura ao lado) podem ser uma solução

útil. O *laser* permite que uma pessoa com movimento limitado aponte diretamente para letras, palavras e frases em um painel de comunicação. As ponteiras *laser* são simples e fáceis de usar, além de fornecerem uma maneira extremamente rápida e eficiente de comunicação.

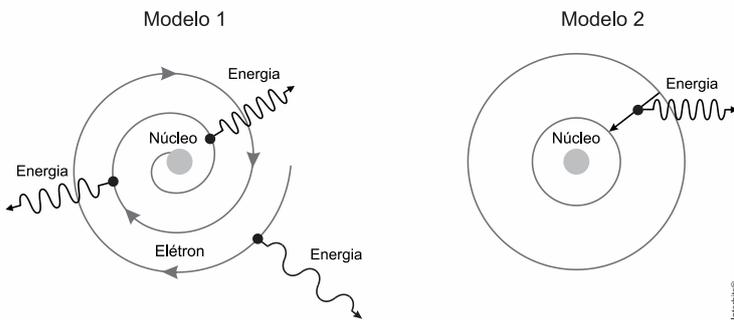


Disponível em: <http://store.lowtechsolutions.org/head-movement>.
Acesso em: 10 set. 2019.

Sobre o assunto abordado e com base no exposto acima, é correto afirmar que:

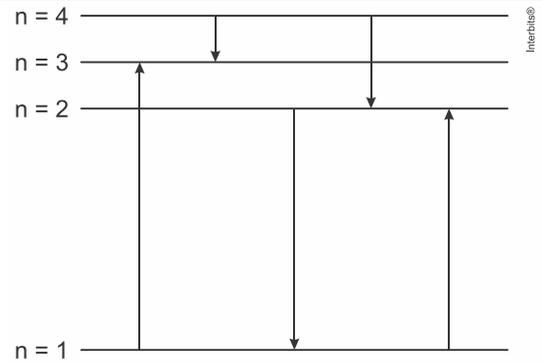
- 01) de acordo com o modelo atômico de Bohr, ocorre um processo de emissão espontânea de um fóton pelo átomo, causando a transferência do elétron excitado para um nível de energia mais alta.
- 02) a luz do laser não pode sofrer difração, por isso pode ser muito intensa.
- 03) a luz produzida por um laser apresenta apenas uma frequência.
- 08) a luz produzida pelo laser é extremamente direcional.
- 16) de acordo com o modelo atômico de Bohr, um fóton absorvido por um elétron causa a transferência deste de um nível de energia mais baixa para um nível de energia mais alta.
- 32) na produção do laser, um fóton externo estimula um elétron excitado a passar para um estado de mais baixa energia com a emissão de um fóton de mesma energia do fóton incidente; após o efeito, ambos os fótons se propagam juntos no espaço.

- 3) As figuras representam dois modelos, 1 e 2, para o átomo de hidrogênio. No modelo 1, o elétron move-se em trajetória espiral, aproximando-se do núcleo atômico e emitindo energia continuamente, com frequência cada vez maior, uma vez que cargas elétricas aceleradas irradiam energia. Esse processo só termina quando o elétron se choca com o núcleo. No modelo 2, o elétron move-se inicialmente em determinada órbita circular estável e em movimento uniforme em relação ao núcleo, sem emitir radiação eletromagnética, apesar de apresentar aceleração centrípeta. Nesse modelo a emissão só ocorre, de forma descontínua, quando o elétron sofre transição de uma órbita mais distante do núcleo para outra mais próxima.



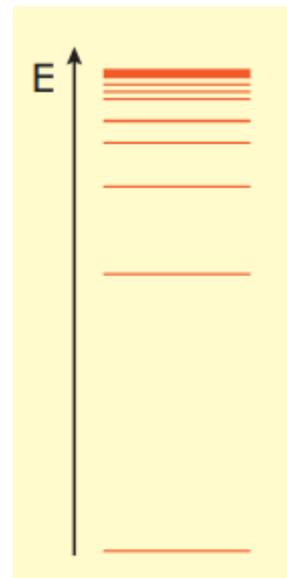
A respeito desses modelos atômicos, pode-se afirmar que

- o modelo 1, proposto por Bohr em 1913, está de acordo com os trabalhos apresentados na época por Einstein, Planck e Rutherford.
 - o modelo 2 descreve as ideias de Thomson, em que um núcleo massivo no centro mantém os elétrons em órbita circular na eletrosfera por forças de atração coulombianas.
 - os dois estão em total desacordo com o modelo de Rutherford para o átomo, proposto em 1911, que não previa a existência do núcleo atômico.
 - o modelo 1, proposto por Bohr, descreve a emissão de fótons de várias cores enquanto o elétron se dirige ao núcleo atômico.
 - o modelo 2, proposto por Bohr, explica satisfatoriamente o fato de um átomo de hidrogênio não emitir radiação o tempo todo.
- 4) O diagrama da figura abaixo mostra os níveis de energia para um elétron em um determinado átomo.



Das transições entre os níveis de energia mostradas na figura, assinale a alternativa que representa a emissão de um fóton com maior energia.

- de $n = 4$ para $n = 3$
 - de $n = 1$ para $n = 3$
 - de $n = 2$ para $n = 1$
 - de $n = 1$ para $n = 2$
 - de $n = 4$ para $n = 2$
- 5) O espectro de emissão de luz do átomo de hidrogênio é discreto, ou seja, são emitidas apenas ondas eletromagnéticas de determinadas frequências, que, por sua vez, fornecem informações sobre os níveis de energia desse átomo.



Na figura anterior, está representado o diagrama de níveis de energia do átomo de hidrogênio.

1. No século XIX, já se sabia que cada frequência do espectro de emissão do hidrogênio é igual à soma ou à diferença de duas outras frequências desse espectro. EXPLIQUE por que isso ocorre.

2. Sabe-se que o espectro do átomo de hidrogênio contém as frequências $2,7 \times 10^{14}$ Hz e $4,6 \times 10^{14}$ Hz. A partir desses dados, DETERMINE outra frequência desse espectro que corresponde a uma luz emitida na região do visível.