

Ciência e Responsabilidade – A Radiação na Atualidade

Experiência 1 – Modelos do átomo de hidrogênio

Objetivos:

- Determinar como diferentes modelos do átomo estão de acordo com observações
- Explicar linhas espectrais de hidrogênio do gás em termos da onda emitida.
- Calcular a relação entre o comprimento de onda e a energia de um fóton.

Procedimento:

Acesse on line o simulador em: <http://phet.colorado.edu/simulations>

- Clique em: **Simulations**
- No menu, ao lado esquerdo, escolher: **Quantum Phenomena**
- Escolha **Models of the Hydrogen Atom** a partir das opções à direita. Clique em **"Run Now"**.
- Marque a caixa **Show Spectrometer** e ligue a **"White light gun"**
- No lado superior esquerdo coloque a alavanca em **"Experiment"**

Parte I: O que podemos observar indo para dentro e para fora dessa experiência?

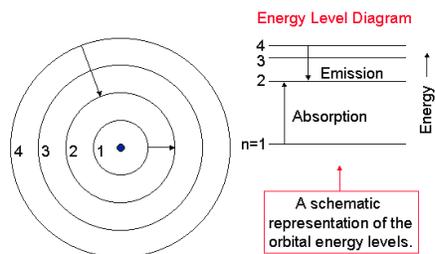
1. A arma joga uma brilhante luz branca para as moléculas da amostra de gás hidrogênio na caixa. Assista um pouco e veja se alguma coisa acontece com as "partículas de luz" (fótons) de diferentes cores em curso, ou que sai da caixa. O que a caixa representa? Anote suas observações.

2. Porque é que os fótons (partículas) da Luz branca têm cores diferentes?

3. O espectrômetro, aparelho em baixo à direita, mostra que fótons coloridos são emitidos (liberados) pelo átomo representado na caixa. Após a simulação ocorrer durante algum tempo, anote os comprimentos de ondas das cores que vieram do átomo.

4. Calcule a energia (em Joules), correspondendo a um "fóton" para cada comprimento de onda que você está vendo. Utilize $E = h.c/\lambda$, onde $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{sec}$.

5. Fótons de todas as cores que estão sendo emitidos pelo átomo são detectado pelo espectrômetro? Use o diagrama abaixo para ajudar a formular a sua resposta:



Parte II: Quanto as previsões explicam as observações?

O Modelo de Bohr do átomo de hidrogênio foi especificamente desenvolvido para explicar a espectroscopia de emissão associados a elementos puros como você viu. Quais modelos do átomo fez substituir? Por quê? Para isso, é preciso ter um olhar para os modelos do átomo que vieram antes:

1. Mudar do Experimento de Previsão no canto superior esquerdo da simulação. Escolha o modelo da bola de bilhar (modelo de Dalton). Você vê qualquer linhas espectrais? O que é que este modelo do átomo a dizer sobre a estrutura interna do átomo?

2. Mude para o Plum Pudim modelo (proposto por JJ Thompson). Que observações no espectrômetro resultados são diferentes? Este modelo é adequado? O que é que este modelo do átomo a dizer sobre a estrutura interna do átomo?

3. Mudar para o Modelo Clássico de Sistema Solar (Rutherford from Gold Foil Experiments). O que aconteceu? Ligue também o diagrama de visualização eletrônica do nível energético diagrama no canto superior direito. Por que cientistas não aceitaram este modelo por muito tempo, e buscaram uma explicação diferente da estrutura atômica?

4. Mude para o modelo de Bohr e veja o que acontece na simulação, no nível energético do diagrama e no espectrômetro. Os resultados concordam com a simulação original? Explique todas as correlações.

5. O que é que os $n = 1, 2$, etc referem-se? Qual deles é o "estado fundamental" do átomo de hidrogênio. Por que os elétrons frequentemente vão lá?

6. Isso mudou o curso da física moderna quando Bohr propôs o seu modelo do átomo, porque ainda havia mistérios sobre o comportamento dos átomos que precisavam de ser tratadas. Ligue o deBroglie modelo. O que é diferente sobre a forma como os elétrons são representados aqui? Como é que o nível energético e diagrama o espectrômetro resultados concordam com Bohr? Escreva suas observações.