

Há razões para pensar que cada fotão vem dum átomo único de hidrogénio, que se julga constituído por um protão e por um electrão. Durante muito tempo foi difícil conceber como é que uma estrutura tão simples era capaz de emitir fotões. Não se via no electrão e no protão senão simples partículas electrizadas que se atraíam mutuamente, segundo a lei, na razão inversa do quadrado da distância. Neste caso, a teoria corrente das acções eléctricas mostrava que o electrão, mais leve, devia descrever uma elipse à volta do protão, muito mais pesado — exactamente como os planetas em volta do sol — e emitir, no trajecto, uma corrente contínua de radiações.

Donde uma objecção fundamental: a emissão de radiações devia ser gradual, e não proceder por fotões completos. Além disso, uma objecção secundária: uma emissão gradual de energia provocaria uma retracção gradual nas dimensões do átomo, de maneira que nem as dimensões, nem a qualidade dos fotões emitidos, podiam ser definidas, o que os factos de observação refutam.

Em 1913 o professor Bohr, de Copenhague, emitiu uma hipótese que pareceu, por um tempo, resolver todas estas dificuldades. Supôs que os átomos de hidrogénio podiam existir sob um grande número de estados, diferentes mas nitidamente distintos, e que uma quantidade determinada de energia estava associada a cada um d'elles. Não podia produzir-se transição gradual entre estes diferentes estados, mas o átomo podia por vezes passar dum a outro por saltos descontínuos, emitindo energia sob a forma dum fotão completo.

Alguns anos depois, Franck e Hertz, de Göttingen, obtiveram provas experimentais directas da existência destes estados distintos. Descobriram que, quando electrões entram em colisão com os átomos, estes últimos podiam, ou armazenar a expensas do electrão uma quantidade dada — de resto considerável — de energia, ou nenhuma energia, mas que nunca tiravam uma pequena quantidade de energia.

*A fortiori*, a energia não pode escoar-se em delgado filete contínuo. Os encontros parecem-se com uma série de transacções comerciais. O dinheiro passa de mão em

cada uma delas, mas sempre em moedas ou notas completas, de modo que cada individuo tem no bolso sempre um número inteiro de moedas; não há fracções.

Ora as quantidades de energia associadas com os diferentes estados eram precisamente as que a hipótese de Bohr reclamava.

Se bem que esta hipótese nunca tinha sido, com toda a lógica, absolutamente coerente, parecia explicar todos os factos conhecidos na época. Obtiveram-se depois medidas mais precisas do comprimento de onda dos fotões; não concordavam absolutamente com as predições da hipótese. Esta predizia certo para o átomo de hidrogénio nas condições ordinárias, mas não quando o átomo estava colocado entre os polos dum imán poderoso. Encontrava-se também em erro quando se passava ao átomo do hélio normal, o mais simples de todos depois do hidrogénio.

Recentemente, uma nova hipótese, que se chama «a nova teoria dos quanta», supprimiu dum só golpe as dificuldades lógicas e todas as discordâncias experimentais. Puramente matemática na sua forma, a nova teoria não trata senão de quantidades mensuráveis e das suas relações mútuas, mas admite muitas interpretações físicas. A mais conhecida dessas interpretações é geralmente designada pelo nome de «mecânica ondulatória»; supõe que os electrões e os protões não são simples partículas de matéria rígida, como se imaginavam antes; como os fotões, elles possuem muitas propriedades das ondas.

Contrariamente ao que se passava na hipótese de Bohr, a nova hipótese attribui ao átomo propriedades que não excluem a atracção dos seus electrões e dos seus protões segundo a lei em razão inversa dos quadrados da distância. Sobrepõem-se a ela.

Mas o grande mérito da nova hipótese é a sua excelente concordância com a observação em todos os casos em que a comparação pode ser feita. A não considerar senão a luz emitida pelo hidrogénio, fica-se abaixo da verdade afirmando que foi possível medir o comprimento de onda de vinte espécies de fotões com um erro inferior a um centésimo milésimo e que a medida concorda sempre a menos de um centésimo milésimo aproximadamente com o valor previsto pela nova teoria dos quanta.