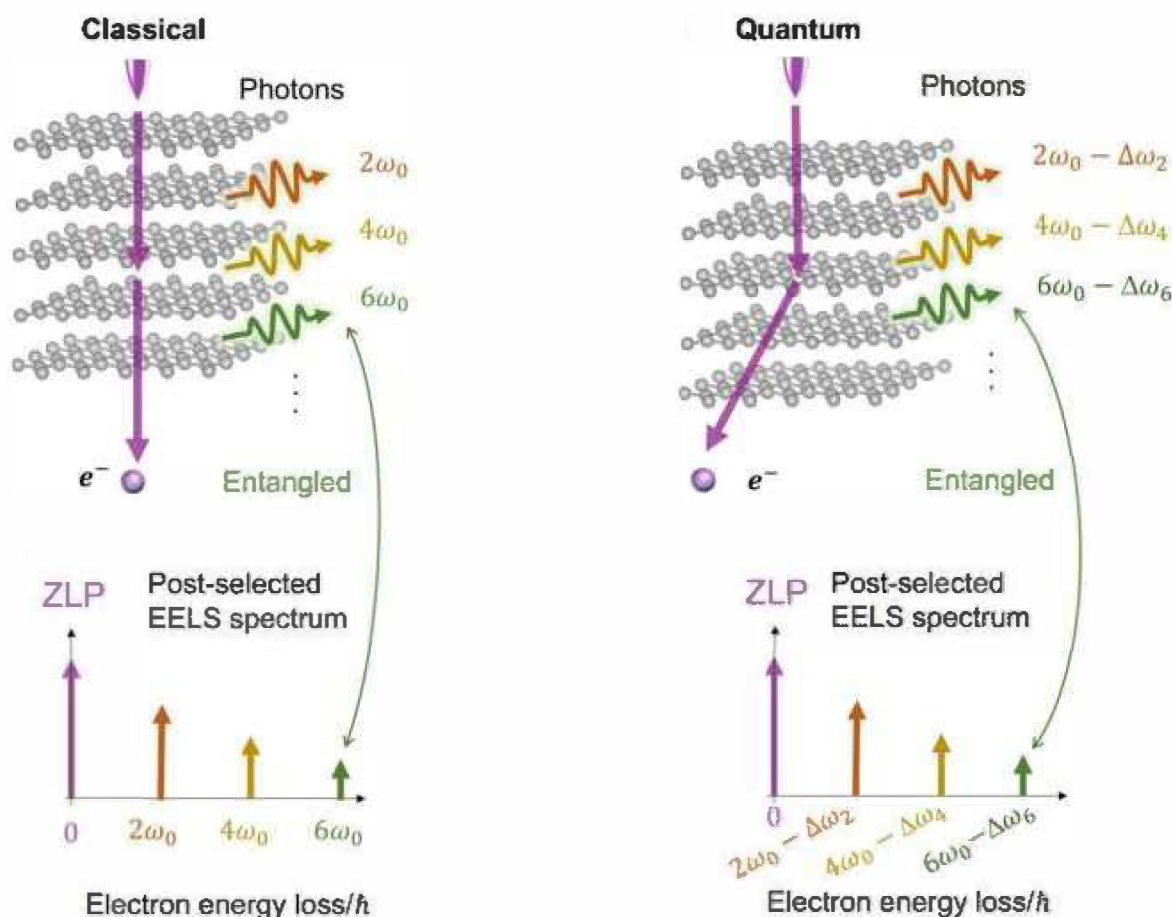


Energia

Recoo quântico é demonstrado experimentalmente depois de 80 anos

Redação do Site Inovação Tecnológica - 17/02/2023



Este é um ponto importante onde a física clássica e a física quântica fazem previsões diferentes.

[Imagem: Sunchao Huang et al. - 10.1038/s41566-022-01132-6]

Recoo quântico

Pesquisadores conseguiram demonstrar experimentalmente pela primeira vez um fenômeno conhecido como "recoo quântico", previsto em 1940 por Vitaly Ginzburg [1916-2009], que

ganhou o Nobel de Física de 2003 por suas contribuições à teoria dos supercondutores e superfluidos.

Em termos simples, o recuo quântico descreve como a natureza dos fótons, as partículas da luz, têm um grande impacto nos elétrons que se movem através dos materiais.

O fenômeno é necessário para explicar coisas triviais, como a radiação emitida quando os elétrons se movem pela água, ou a luz refletida pelas estruturas físicas das asas das borboletas.

Embora se suponha que os elétrons percam energia e desacelerem quando isso acontece, a física clássica prevê que seu impacto na radiação emitida é insignificante.

No entanto, Ginzburg postulou que essa suposição cai por terra quando se considera a [teoria da eletrodinâmica quântica](#), que trata de como as partículas carregadas interagem com um campo eletromagnético, bem como de como a luz interage com a matéria.

De acordo com a teoria, quando os elétrons em movimento desaceleram após atingir os átomos, a energia e o momento que esses elétrons perdem devem ser transferidos para a radiação emitida. Isso acontece porque a luz existe como partículas que possuem energia e momento, e que se movem em uma onda como radiação.

Além de discordar das previsões da física clássica, o recuo quântico é suficiente para afetar os elétrons mais lentos, fazendo com que eles se desviem do seu caminho.

Recua mesmo

Agora, Sunchao Huang e colegas da Universidade Tecnológica de Nanyang, em Cingapura, conseguiram finalmente demonstrar que a teoria de Ginzburg está correta. Eles obtiveram as provas através de experimentos separados que bombardearam elétrons de um microscópio eletrônico de varredura em camadas atômicas finas de nitreto de boro hexagonal, um material usado em lubrificantes e tintas, e grafite, o mesmo encontrado nos lápis.

Usando um espectrômetro de raios X de dispersão de energia, os pesquisadores mediram os raios X emitidos por esse bombardeamento e demonstraram que esses raios X tinham energias diferentes daquelas previstas pela teoria clássica, mas que podem ser explicadas pelo recuo quântico.

Em uma das medições, por exemplo, os raios X atingiram uma energia de 1.300 elétron-volts (eV), conforme previsto pela teoria do recuo quântico, enquanto os cálculos da física clássica postulavam que seriam detectados raios X com uma energia de 1.340 eV. A diferença de 40 eV mostrou que os raios X de fato perderam energia.

Os pesquisadores afirmam que o efeito de recuo quântico pode ser muito maior sob certas condições, como quando os materiais bombardeados pelos elétrons estão inclinados ou se a direção da qual os raios X são observados é alterada.

Melhores imagens de raios X



A equipe já está trabalhando na construção de dispositivos que tirem proveito da diferença de energia detectada nos raios X.

[Imagem: Sunchao Huang et al. - 10.1038/s41566-022-01132-6]

E isso tem implicações práticas: Por exemplo, o recuo quântico pode ser usado para melhorar as imagens de raios X dos exames médicos, miniaturizar esses equipamentos de raios X e ainda controlar a energia dos raios X com precisão, essencialmente criando imagens "em cores".

Especificamente, a equipe propõe usar compostos inorgânicos para produzir raios X em dispositivos do tamanho de chips de computador, apenas submetendo-os a feixes de elétrons.

"Ao usar diferentes raios X ajustados com energias específicas para sondar a composição atômica dos materiais, podemos obter uma nova visão sobre a estrutura das células em amostras de tecido. O recuo quântico é a chave para otimizar a energia da fonte de raios X e não pode ser ignorado," disse o professor Edward Morton, que já está trabalhando para tirar proveito tecnológico da demonstração do recuo quântico.

A equipe também planeja estudar situações em que o recuo quântico pode ser potencialmente tão grande que, em vez dos raios X previstos pela física clássica, é emitida luz visível ou mesmo micro-ondas.

Bibliografia:

Artigo: *Quantum recoil in free-electron interactions with atomic lattices*

Autores: Sunchao Huang, Ruihuan Duan, Nikhil Pramanik, Jason Scott Herrin, Chris Boothroyd, Zheng Liu, Liang Jie Wong

Revista: Nature Photonics

DOI: 10.1038/s41566-022-01132-6

https://www.inovocootecnologico.com.br/noticias/noticio.php?ortigo=recuo-quontico&id=010115230217#.Y_LRT8dBy8U