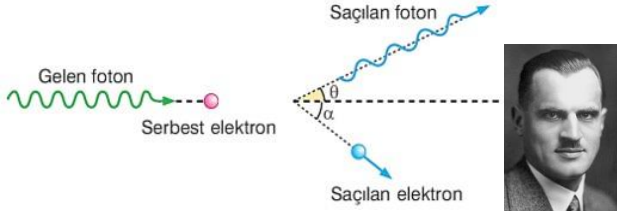


COMPTON OLAYI



* Yüksek enerjili (X ışınları) bir fotonun karbon atomunun serbest haldeki bir elektrona çarparak enerjisinin bir kısmını elektrona aktarıp elektronun bir tarafa fotonun farklı bir tarafa saçılması olayına **compton olayı** denir.

* Foton çok farklı şekilde davranışlar sergiler. Tanecikli yapısı

Dalga yapısı

Atomu uyarırken ya hep ya hiç prensibi Compton olayında ise enerjisinin belirli bir kısmını elektrona vererek farklı bir durum sergilemiştir.

Özellikleri

* Compton olayı ışığın **tanecikli** yapıda olduğunu gösterir.

* Saçılma olayı tek bir düzlemde gerçekleşir.

* Foton çarpışma sonucunda soğrulmaz.

* Gelen fotonun enerjisi saçılan fotonun enerjisi ile elektrona verdiği enerjinin toplamına eşit olur. Yani olayda enerji korunur.

$$E = E' + E_k$$

* Fotonun enerjisi azalır.

$$E > E'$$

* Gelen fotonun momentumu saçılan fotonun momentumu ile elektronun momentumu toplamına eşit olur. Yani momentum korunur. Bu korunum vektördür.

$$P = P' + P_e$$

* Saçılan fotonun momentumu azalır.

$$P > P'$$

* Enerji ile momentum doğru orantılıdır.

$$E = P \cdot c$$

* Gelen fotonun enerjisi çarpışmadan sonra azaldığı için

$$E > E'$$

* $E = h \cdot \nu = hc / \lambda$ formülünden yararlanılarak frekansının azaldığı

$$\nu > \nu'$$

* dalga boyunun arttığı

$$\lambda' > \lambda$$

* Dalga boyundaki değişim

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e \cdot c} (1 - \cos\theta)$$

bağıntısı ile bulunur. Buradan yola çıkarak açılış ile dalga boyundaki değişimin doğru orantılı olduğu söylenebilir.

* Gelen foton ile saçılan fotonun hızı eşit büyüklükte olur. Elektromanyetik dalgalar

boşlukta ışık hızı ile yayılır. Ortam değişirse hızı da değişir.

$$c = c'$$

* Gelen foton saçılan foton ve saçılan elektronun hızlarının büyüklükleri arası ilişki

$$c = c' > v_e$$

şeklinde olur.

* Compton saçılması, günlük yaşamda her an meydana gelen bir olaydır. Uzaydan özellikle de Güneş'ten gelen yüksek enerjili X-ışınları ve gama ışınları atmosferimizi geçemez. Atmosferin dış kısmında yer alan atomların elektronları ile çarpışan bu ışınlar saçılma uğrar. Dolayısıyla yüksek enerjili bu ışınlar, Dünya yüzeyine ulaşamaz. Bu nedenle Dünya yüzeyinden uzaydaki nötron yıldızları, galaksi çekirdekleri, süpernovalar gibi gama ışını ve diğer X-ışını kaynaklarını gözlemleyemeyiz. Bu ışınları gözlemleyebilmemiz için atmosferin üst kısmına yerleştirilen teleskoplar kullanılmaktadır. Ayrıca kanserli hücrelere karşı uygulanan radyoterapi yöntemi de Compton saçılmasının uygulama alanlarından birini oluşturur.

De Broglie Dalga Boyu (Madde Dalgaları)



Taneciklere hareketleri sırasında bir de dalga eşlik eder. Eşlik eden dalganın dalga boyuna de Broglie dalga boyu denir. Louis

de Broglie 1923'te doktora tezi olarak ışığın doğasını inceledi ve "Işık, tanecik özelliği gösteriyorsa, neden tanecikler dalga özelliği göstermesin?" şeklindeki bir düşünceden yola çıkarak doğadaki simetriye dikkat çekti. Bu görüş o yıllarda herhangi bir deneysel veriye dayanmayan ancak devrim niteliğinde bir fikirdi. De Broglie'ye göre elektronlar tıpkı ışık gibi dalga parçacık dualitesine sahipti ve her elektrona eşlik eden bir dalga vardı. De Broglie, bu çalışmalardan dolayı 1929'da Nobel Fizik ödülünü alıyordu. De Broglie, Einstein'ın kütle enerji bağıntısı ile Max Planck'ın enerji formüllerinin eşitliğinden yararlanarak aşağıdaki ifadeye ulaşmıştır.

Tanecik modeli

Dalga modeli

$$E = m \cdot c^2$$

$$E = h \cdot \nu = \frac{hc}{\lambda}$$

de Broglie'ye göre, hareket eden maddesel parçacıklara da dalga eşlik etmektedir. Bu dalgalara madde dalgaları denir.

Bu dalgaların dalga boyları

$$\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{mv}$$

ile bulunur.