

A Compton-szórás az egyik fő kísérleti bizonyítéka annak, hogy egy  $hf$  energiájú foton  $\frac{hf}{c}$  nagyságú impulzust hordoz. Az energia- és az impulzusmegmaradás törvényét felhasználva megmutatható, hogy a foton hullámhossz-eltolódása

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{c}{f'} - \frac{c}{f} = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \vartheta),$$

$\frac{h}{m_e c}$  univerzális állandó, az elektron „Compton-hullámhossza”, a  $\vartheta = 90^\circ$  szóródási szögnél fellépő hullámhossz-eltolódással egyenlő.

1993-02-085-1.eps

1. ábra

Két egymás utáni Compton szóródás

$$\lambda'' - \lambda = (\lambda'' - \lambda') + (\lambda' - \lambda) = \frac{h}{m_e c} (2 - \cos \alpha - \cos \beta)$$

hullámhossz-eltolódást okoz. Ha ezek azonos síkban történnek, és a foton az eredeti irányához képest  $90^\circ$ -kal térül el, akkor négy különböző eset lehetséges (2. ábra).

1993-02-086-1.eps

2. ábra

Az 1. és 3. esetben  $\cos \alpha + \cos \beta = \sqrt{2} \cos(\alpha - 45^\circ)$ , a 2. és 4. esetben  $\cos \alpha + \cos \beta = \sqrt{2} \cos(\alpha + 45^\circ)$ . Könnyen látható, hogy az eltolódás a legkisebb akkor, ha  $\alpha = \beta = 45^\circ$ , a legnagyobb akkor, ha  $\alpha = \beta = 135^\circ$ . Ezért

$$1,42 \text{ pm} \leq \Delta\lambda \leq 8,27 \text{ pm}.$$