

§32. Эффект Комптона.

Комптон обнаружил, исследуя рассеяние рентгеновского луча различными веществами, что помимо излучения с первоначальной длиной волны λ , рассеянное излучение содержит также лучи с длиной волны $\lambda' > \lambda$.

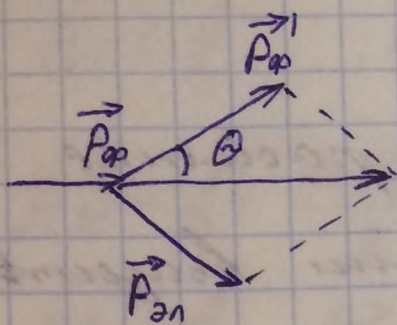
Наблюдения:

- 1) По мере увеличения атомного номера все большая часть излучения рассеивается без изменения длины волны (т.е. ослабляется интенсивность смещенной линии)
- 2) Разность длин волн $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$ при постоянном угле рассеивания θ оказалась не зависит от λ и характера рассеив. в-ва.
- 3) $\Delta\lambda = \lambda_0 (1 - \cos\theta) = 2\lambda_0 \sin^2 \frac{\theta}{2}$

λ_0 - постоянная Комптона

$$\lambda_0 = 0,0242 \text{ \AA}$$

Эффект объясняется качественно, рассм. процесс рассеивания как процесс упругого столкновения фотонов и практически свобод. электронов.



ЗСЭ и ЗСУ:

$$\begin{cases} E_{\phi} = m_0 c^2 = E'_{\phi} + m c^2 \\ \vec{p}_{\phi} = \vec{p}'_{\phi} + \vec{p}_{эл} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} E_{\phi} &= h\nu = \frac{hc}{\lambda} & ; & E'_{\phi} = h\nu' = \frac{hc}{\lambda'} \\ p_{\phi} &= \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda} & ; & p_{\phi} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda'} & ; & p_{эл} = m v \\ \lambda_0 &= \frac{h}{m_0 c} = 0,0242 \text{ \AA} & - & \text{комптоновская длина волны.} \end{aligned}$$