



Физика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Решение задачи 1. Разобрать фуллерен за 50 фемтосекунд

1. Суммарное количество связей $N = 90$ (60 одинарных и 30 двойных).
2. Начальная кинетическая энергия фуллерена $W_{\text{фул}} = \frac{mV^2}{2} = 0,234\text{эВ}$, что пренебрежимо мало по сравнению с энергией кванта. Часть энергии фотона тратится на разрыв связей, а остаток энергии идет на сообщение кинетической энергии осколкам.

$$W_K = h\nu - NE = 640 - 90 \cdot 4,6 = 226\text{эВ} \approx 3,6 \cdot 10^{-17}\text{Дж.}$$

Начальный импульс фотона $p = \frac{h\nu}{c} = 3,4 \cdot 10^{-25}$ м/с, что пренебрежимо мало по сравнению с импульсом фуллерена. Чтобы образовалось два одинаковых осколка, достаточно разорвать 10 связей. Часть энергии фотона тратится на разрыв связей, а остаток энергии идет на сообщение кинетической энергии осколкам.

$$p = p_1 + p_2$$

$$h\nu - 10E = \frac{p_1^2}{m} + \frac{p_2^2}{m}$$

Решая, получим

$$p_1 = \frac{p \mp \sqrt{2m(h\nu - 10E) - p^2}}{2}$$

$$p_2 = \frac{p \pm \sqrt{2m(h\nu - 10E) - p^2}}{2}$$

Подставляя численные значения, получим, что осколки разлетятся в противоположные стороны практически с одинаковой по модулю скоростью

$$v_1 = \frac{p_1}{m/2} = 12829 \text{ м/с}$$

$$v_2 = \frac{p_2}{m/2} = -12329 \text{ м/с.}$$