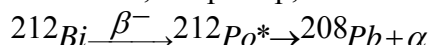


3.3 Запаздывающие α -частицы

Испускание запаздывающих α -частиц наблюдается и среди природных радиоактивных изотопов $^{212}\text{Po}^*$ и $^{214}\text{Po}^*$, например,



Поскольку у этих изотопов не только возбужденное, но и основное состояние ядер оказывается α -активным, то α -распад здесь всегда следует за β -распадом и образование возбужденных продуктов β -распада проявляется лишь в том, что у α -частиц тогда оказывается большая энергия, а стало быть, и большой пробег. Поэтому такие запаздывающие α -частицы получили название длиннопробежных. В таких тяжёлых ядрах, как $^{212}\text{Po}^*$ и $^{214}\text{Po}^*$, вылет даже длиннопробежных α -частиц после β -распада происходит не мгновенно, а за «радиоактивные» времена порядка $10^{-8} - 10^{-10}$ сек. Наиболее яркие примеры испускания длиннопробежных α -частиц, запаздывание которых целиком определяется длительностью предшествующего β -распада, наблюдаются для лёгких ядер, например, ^8Li , ^8B , ^{20}Na , ^{24}Al (распады типа $^{20}\text{Na} \xrightarrow{\beta^-} ^{20}\text{Ne}^* \rightarrow ^{16}\text{O} + ^4\text{He}$), в которых

высота электростатического кулоновского барьера невелика.

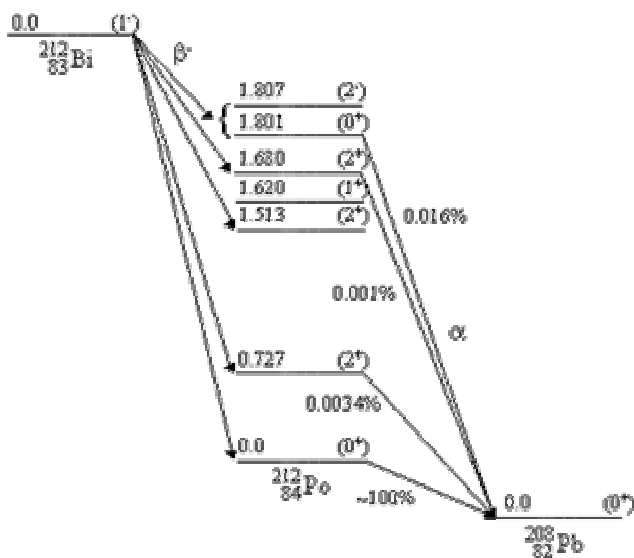


Рис.27. Схема образования запаздывающих α -частиц

Суть явления легко понять из **Рис.27**, на котором показана схема образования запаздывающих α -частиц при β -распаде ядра ^{212}Bi . В результате β -распада ядра ^{212}Bi происходит образование ядра-изобара ^{212}Po в различных возбужденных состояниях. Ядро ^{212}Po является нестабильным по отношению к α -распаду. Для того, чтобы наблюдалось испускание запаздывающих α -частиц, необходимо, чтобы собственная

скорость α -распада была существенно больше скорости предшествующего β -распада. Энергетически испускание запаздывающих α -частиц возможно, если энергия β -перехода Q_β превышает энергию отделения α -частицы в дочернем ядре (B_α), т.е. при $Q_\beta > B_\alpha$. Образование в результате β -распада ядра в возбужденных состояниях увеличивает возможную энергию α -перехода. Вероятность α -распада из возбужденного состояния будет определяться конкуренцией двух процессов: α -распада и γ -распада этого возбужденного состояния. С уменьшением энергии α -частицы уменьшается вероятность туннельного эффекта, определяющего скорость α -распада.