Тема урока: Дефект массы ядра

Законспектировать материал и отправить на почту:lomakinaNV67@yandex.ru, либо в гугл

Опытным путём было доказано, что масса ядра оказывается меньше, чем масса протонов и нейтронов, из которых состоит ядро. Разница между этими массами называется дефектом массы ядра.

**Дефект массы ядра (**Δm**) — это разница между  суммарной массой свободных нуклонов, из которых состоит ядро, и массой ядра.**

Δm=Zmp+Nmn−m*я***.**

Почему же масса нуклонов, связанных ядерными силами в ядро, оказывается меньше массы этих же нуклонов в свободном состоянии? Оказывается, что масса и энергия взаимосвязаны.

**Всякое тело массой m обладает энергией, которая называется энергией  покоя (**E0**):**

E0=mc2**, где  c — скорость света в вакууме.**

Впервые соотношение между энергией и массой вывел Альберт Эйнштейн, поэтому это выражение и получило название **уравнение** **Эйнштейна**.

Энергия связи

Уменьшение энергии покоя нуклонов в ядре вызвано наличием ядерных сил, которые удерживают протоны и нейтроны в ядре. Работа, которую необходимо совершить для разрыва ядерных сил и разъединения нуклонов, равна энергии, которая связывает нуклоны вместе. Эта энергия называется **энергией** **связи**(E*св*) ядра.

Энергия связи и дефект массы ядра связаны между собой уравнением Эйнштейна:

E*св*=Δmc2.

**Удельной  энергией  связи ядра называют энергию связи, приходящуюся на**1**нуклон:**

f=E*св*A**.**

Удельная энергия равна средней энергии, необходимой для отрыва 1 нуклона от ядра.

Вычисления показали, что наибольшей удельной энергией связи обладают элементы, находящиеся в центре Периодической системы химических элементов. С увеличением порядкового номера начинает уменьшаться удельная энергия связи. Именно поэтому ядра элементов с порядковым номером больше 83 являются радиоактивными. Благодаря небольшой удельной энергии связи они способны самопроизвольно распадаться.

Единицы измерения энергии

В ядерной физике принято измерять энергию  в мегаэлектронвольтах (1 МэВ):

1 МэВ = 106 эВ ≈1,6⋅10−13 Дж.

Для вычисления энергии связи удобно пользоваться переводным коэффициентом для массы и энергии.

Дефекту массы в 1 а. е. м. соответствует энергия, равная

ΔE=Δmc2≈1,66⋅10−27 кг ⋅(3⋅108 м/с)2≈1,49⋅10−10 Дж =931,5 МэВ.

*Обрати внимание!*

Для выражения изменения энергии системы в мегаэлектронвольтах нужно
изменение массы системы в атомных единицах массы умножить на переводной коэффициент  931,5  МэВ/а. е. м.

1 а. е. м. = 931,5 МэВ.