

Энергия связи ядра и дефект масс

¹²₆C Дефект масс

$$M_{\text{я}} < Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n$$

$$M_{\text{я}} = 12 \text{ а.е.м.}$$

$$m_p = 1,00759 \text{ а.е.м.}$$

$$m_n = 1,00897 \text{ а.е.м.}$$

$$\Delta m = (Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n) - M_{\text{я}} - \text{дефект масс}$$

$$6 \cdot m_p + 6 \cdot m_n = 6 \cdot (1,00759 \text{ а.е.м.} + 1,00897 \text{ а.е.м.}) = 12,09936 \text{ а.е.м.}$$

Дефектом масс называется разность между суммой масс частиц, образующих связанную систему (ядро), и массой всей этой системы.

масс

Причина дефекта масс заключается в эквивалентности массы и энергии, $E=mc^2$, где E – это энергия, в которую может быть превращена масса m (c – коэффициент пропорциональности в соотношении). Если мы хотим разделить протоны и нейтроны, образующие ядро, нам необходимо затратить энергию, которая называется энергией связи.

Энергия связи

$$E = \Delta mc^2$$

При образовании нуклонов в ядре атома излучается энергия, потому что итоговая масса меньше суммы масс отдельных нуклонов до реакции. Чем больше энергия, тем труднее разделить ядро на отдельные нуклоны, следовательно тем стабильнее ядро и тем большая энергия выделится в процессе синтеза.

энергия связи – это энергия, которую необходимо затратить, чтобы разделить ядро на составляющие его части – отдельные нуклоны, или которая выделится при слиянии нуклонов в

Единицы измерения атомной энергии

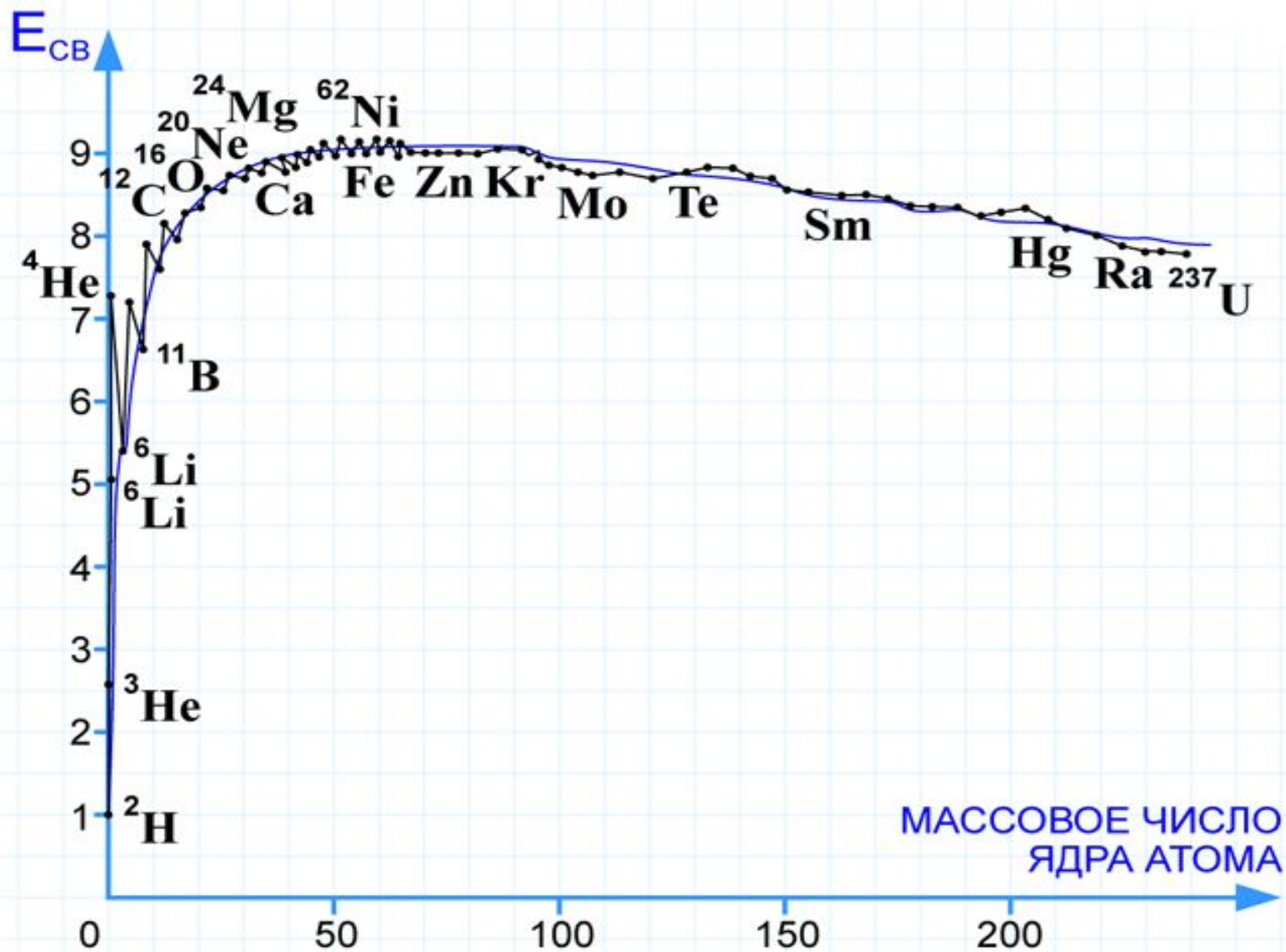
$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Кл} \cdot 1 \text{ В}$$

$$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$E = m \cdot c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot 9 \cdot 10^{16} \text{ м}^2/\text{с}^2 =$$

$$= 1,494 \cdot 10^{-10} \text{ Дж} = 931,6 \text{ МэВ} = 931,6 \text{ МэВ}$$

В атомной физике в качестве единицы измерения массы была введена новая единица измерения массы – а.е.м. Превратим а.е.м. в энергию.



больше

передать ядру

меньше

изъять из ядра

Упражнения

1. Вставьте недостающие слова в тексте и закончите предложение:

Общая масса составных частиц ядра ..., чем масса ядра, которое они образуют.

Энергия связи – это энергия, которую нужно ... чтобы полностью расщепить его на отдельные нуклоны.

Энергия связи – это энергия, которая выделяется при

- добавлении 1 нуклона к ядру;*
- изъятии 1 нуклона из ядра.*

Упражнения

2. Стабильность ядра определяется удельной энергией связи. Какой из этих элементов самый стабильный?



3. При образовании нуклонами ядра выделилась энергия, равная 316,54 МэВ. Каков дефект масс?

3,16 а.е.м. 0,34 а.е.м.
0,68 а.е.м. 0 а.е.м.

Упражнения

4. Вычислить дефект масс $^{16}_8\text{O}$, $M_{\text{я}} = 15,99491$ а.е.м.
Какова энергия связи его ядра? Какова его
удельная энергия связи?