Энергия связи ядра и дефект масс

Дефект масс

$M_я < Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n$

$\Delta m = (Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n) - M_я$ - дефект масс

$^{12}_{6}C$

$M_я = 12$ а.е.м.

$m_p = 1{,}00759$ а.е.м.

$m_n = 1{,}00897$ а.е.м.

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

$12 < 12{,}09936$

$12{,}09936 - 12 = 0{,}09936$

0,09936 а.е.м. – дефект масс

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

Энергия связи

$$E=\Delta mc^2$$

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 на это затратить энергию, которая называется энергией связи.

При образовании нуклонов в ядре атома излучается энергия , потому что итоговая масса меньше суммарных 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

$1\ Дж = 1\ Кл \cdot 1\ В$

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

$A = n' \cdot e \cdot U$

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

$= 1{,}494 \cdot 10^{-10}\ Дж = 931{,}1000000\ эВ =$

$1\ Дж = 931{,}1\ эВ = 931\ МэВ$

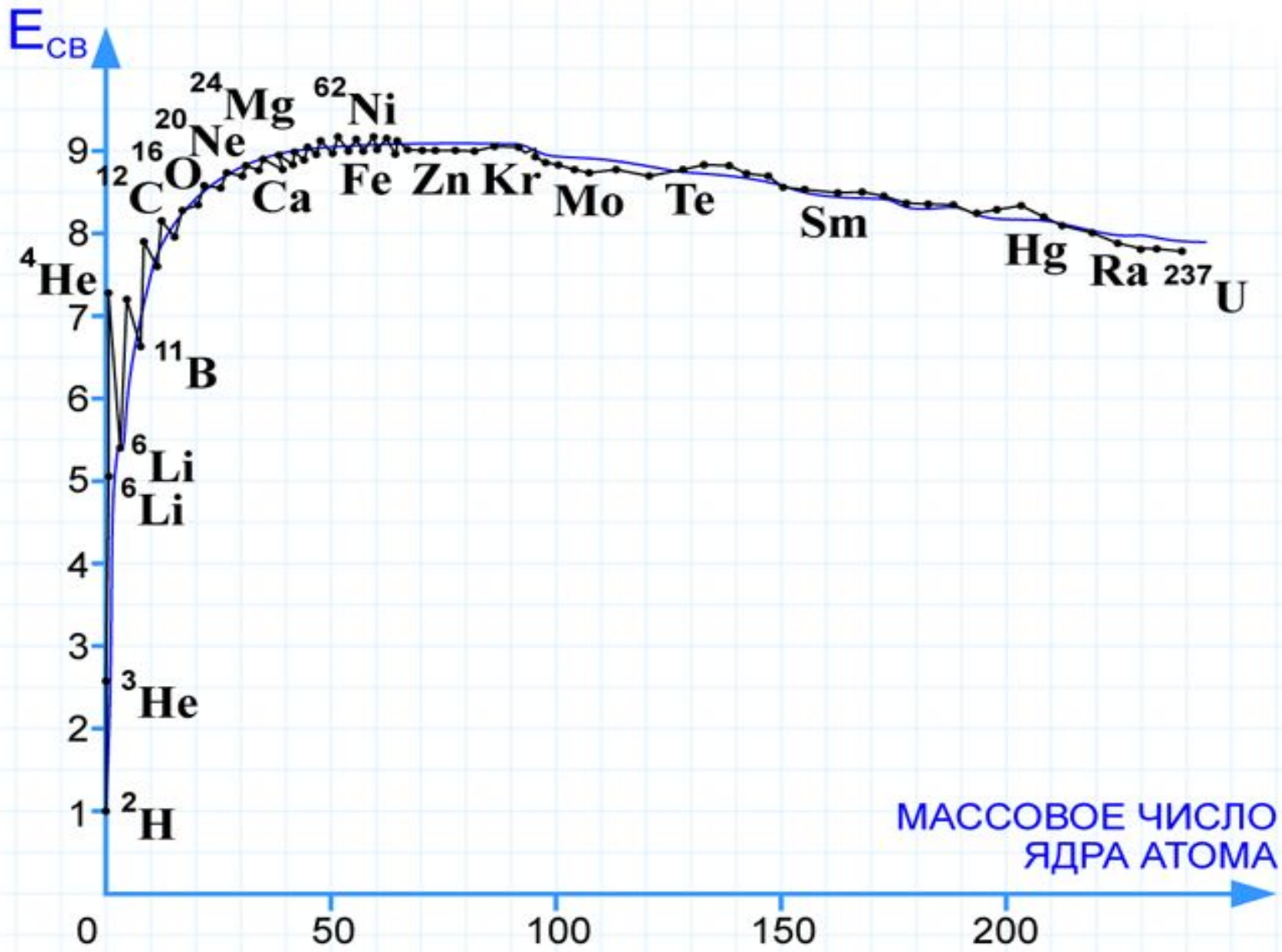
$[A] = 1\ эВ$

$1\ Кл = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ Кл$

$1\ Дж = 6{,}24 \cdot 10^{18}\ эВ$

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

Превратим а.е.м. в энергию.


$E_{СВ}$
^{24}Mg
^{62}Ni
^{20}Ne
^{16}O
^{12}C
^{4}He
Ca
Fe
Zn
Kr
Mo
Te
Sm
Hg
Ra
^{237}U
^{11}B
^{6}Li
^{6}Li
^{3}He
^{2}H
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
50
100
150
200
МАССОВОЕ ЧИСЛО
ЯДРА АТОМА

больше

меньше

передать ядру

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?

$^{4}_{2}He$ $^{6}_{3}Li$ $^{56}_{26}Fe$

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 $^{16}_{8}O$, $M_я$=15,99491 а.е.м. Какова энергия связи его ядра? Какова его удельная энергия связи?