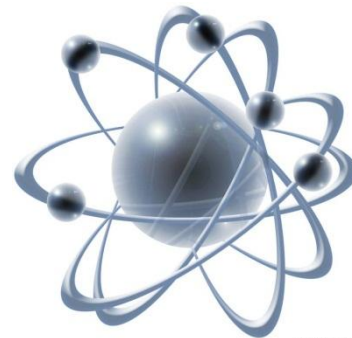
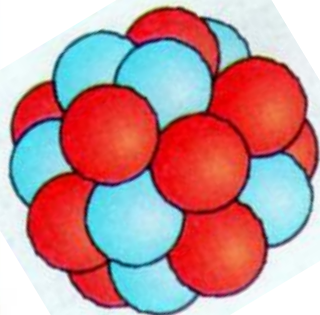


Энергия связи. Дефект масс.

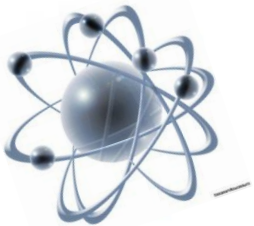


www.chem.msu.ru

Давайте повторим:

ЗАКОНЧИ ФРАЗУ:

1. В результате альфа – распада
порядковый номер элемента в таблице
Менделеева....., массовое число.....
2. В результате бета – распада
порядковый номер элемента в таблице
Менделеева, массовое число....
3. Частицу, появляющуюся вместе с
электроном, в результате бета –
распада называли



1

1. В результате какого радиоактивного распада плутоний Pu^{239}_{94} превращается в уран U^{235}_{92} ?
2. Какой изотоп образуется из урана U^{239}_{92} после двух α – распадов?



2

1. В результате какого радиоактивного распада натрий Na^{22}_{11} превращается в магний Mg^{22}_{12} ?
2. Написать реакции альфа – распада урана U^{238}_{92} и бета – распада свинца Pb^{209}_{82} .

- №3. Сколько протонов и сколько нуклонов содержится в ядре йода $^{123}_{53}\text{I}$?

- №3. Сколько нейтронов и протонов содержится в ядре йода $^{124}_{53}\text{I}$?

№4. Ядро $^{20}_{12}\text{Mg}$ испустило протон, а затем захватило электрон. Сколько протонов и сколько нейтронов входит в состав ядра, которое образовалось в результате этих реакций?

№4. Ядро $^{21}_{12}\text{Mg}$ испустило протон, а затем захватило электрон. Сколько протонов и сколько нейтронов входит в состав ядра, которое образовалось в результате этих реакций?



АТОМ

ЯДРО

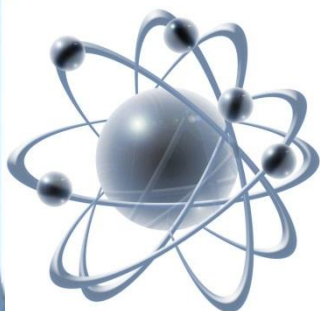
ОБОЛОЧКА

НУКЛОНЫ

ПРОТОНЫ

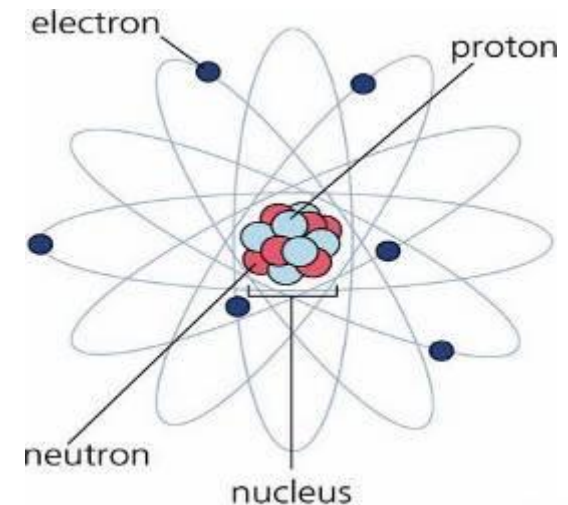
НЕЙТРОНЫ

ЭЛЕКТРОНЫ



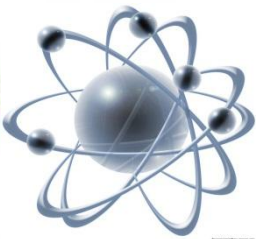
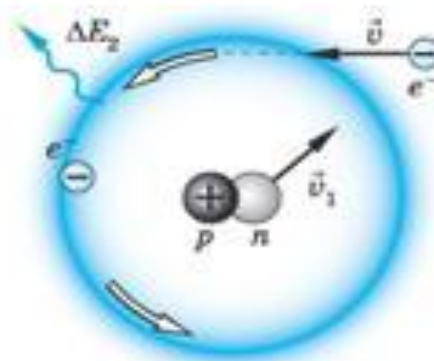
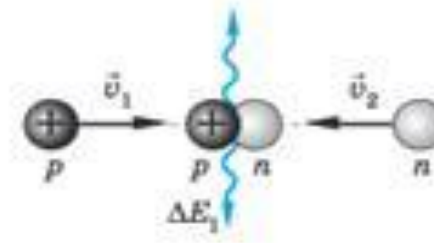
Ядерные силы (сильное взаимодействие) - силы, действующие между нуклонами в ядре и обеспечивающие существование устойчивых ядер

- Являются силами притяжения
- Короткодействующие ($\sim 2 \cdot 10^{-15}$ м)
- Действуют одинаково между p-p p-n n-n



ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ

- минимальная энергия, необходимая для расщепления ядра на свободные нуклоны;
или энергия, выделяющаяся при слиянии свободных нуклонов в ядро.

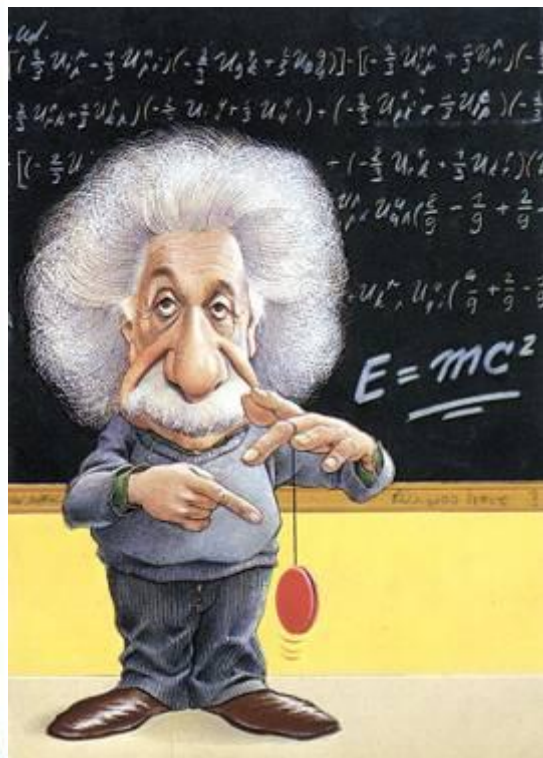


ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ

Расчетная формула для энергии связи:

$$E = \Delta mc^2$$

(с - скорость света в вакууме)



1905 г. Открытие закона взаимосвязи массы и энергии А.Эйнштейном

ДЕФЕКТ МАСС

Масса ядра всегда меньше суммы масс свободных нуклонов.

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

Дефект масс - недостаток массы ядра по сравнению с суммой масс свободных нуклонов

Расчетная формула для дефекта масс:

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

$M_{\text{я}}$ = масса ядра

m_p = масса свободного протона

m_n = масса свободного нейтрона

Z = число протонов в ядре

N = число нейтронов в ядре

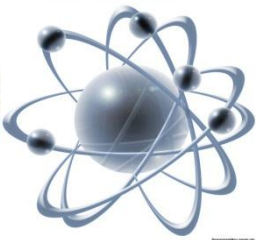
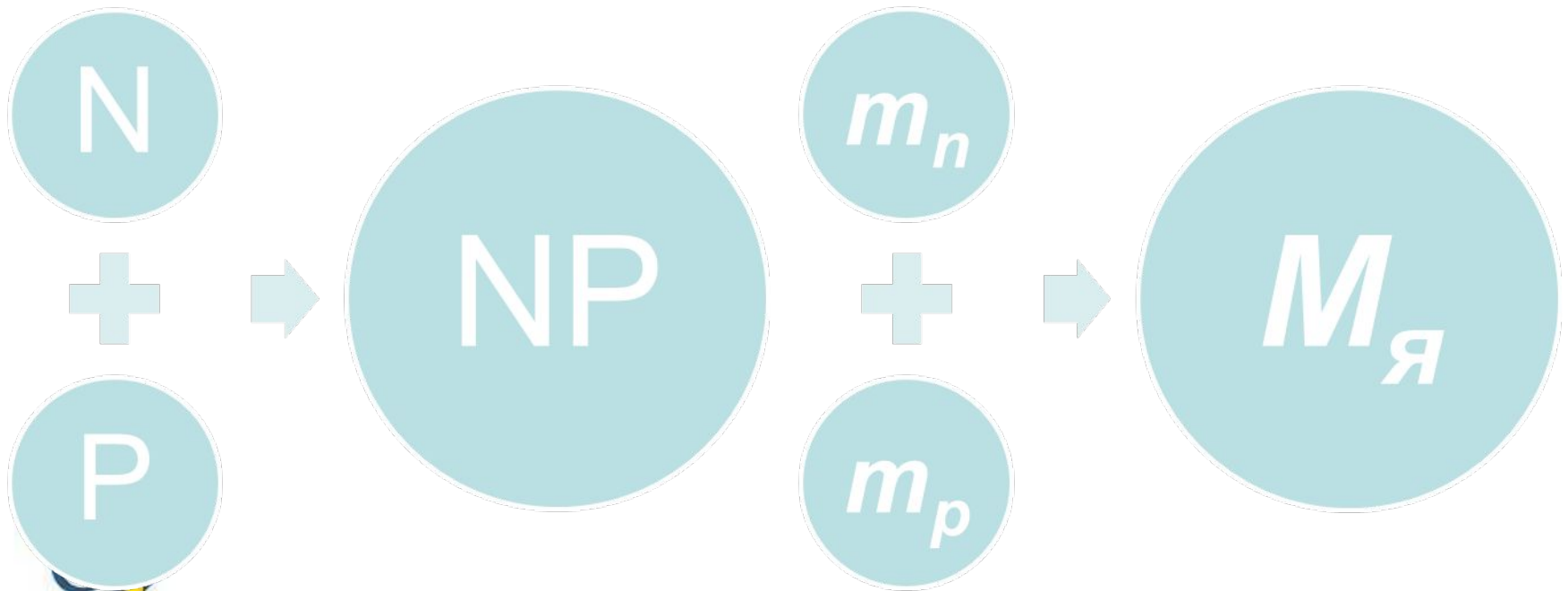


Схема дефекта масс

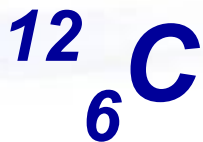


Масса и атомный вес некоторых частиц

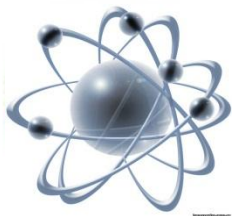
$$1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

Частица	Символ	Масса, кг	Масса в физической шкале а.е.м.
Электрон	${}^0_{-1}e$	$9,1 \cdot 10^{-31}$	$5,486 \cdot 10^{-4}$
Протон	p_1^1	$1,6724 \cdot 10^{-27}$	1,00759
Нейтрон	n_0^1	$1,675 \cdot 10^{-27}$	1,00897
Альфа-частица	α_2^4	$6,643 \cdot 10^{-27}$	4,0028

Определите дефект массы:



- $M_{\text{я}} = 12 \text{ а.е.м.}$
- $m_p = 1,00759 \text{ а.е.м.}$
- $m_n = 1,00897 \text{ а.е.м.}$
- $6 \cdot m_p + 6 \cdot m_n = 6 \cdot (1,00759 \text{ а.е.м.} + 1,00897 \text{ а.е.м.}) = 12,09936 \text{ а.е.м.}$
- $12 < 12,09936$
- $12,09936 - 12 = 0,09936$
- $0,09936 \text{ а.е.м.} - \text{дефект масс}$
 $1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
 $0,09936 \text{ а.е.м.} \cdot 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 0,165 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$



Домашнее задание:

- П.64,65
- Рассчитать дефект масс и энергию связи трития

