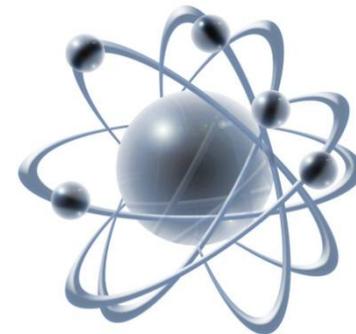
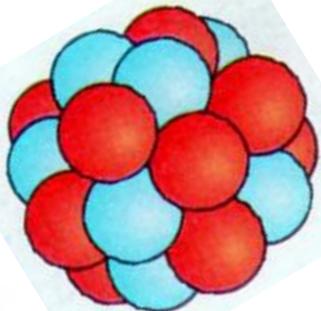


Энергия связи. Дефект масс.

9 класс



www.1000logos.com

АТОМ

ЯДРО

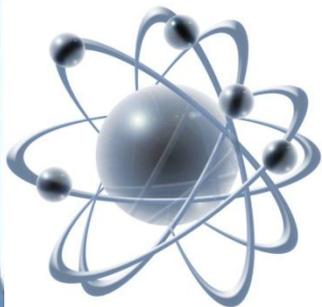
ОБОЛОЧКА

НУКЛОНЫ

ПРОТОНЫ

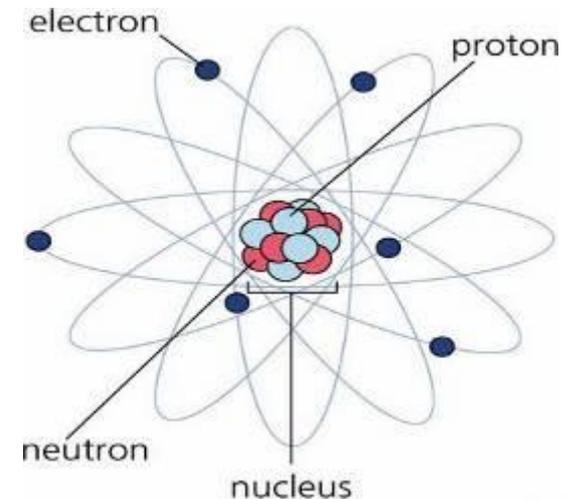
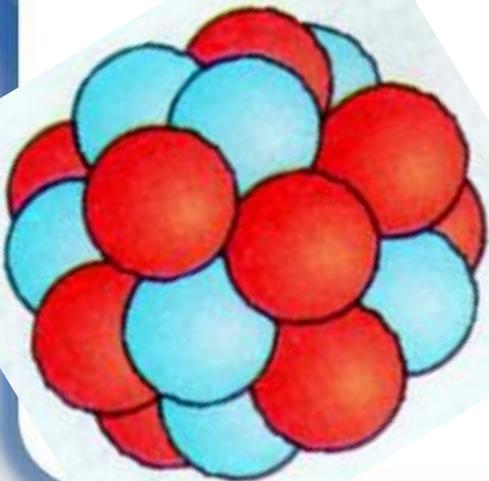
НЕЙТРОНЫ

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



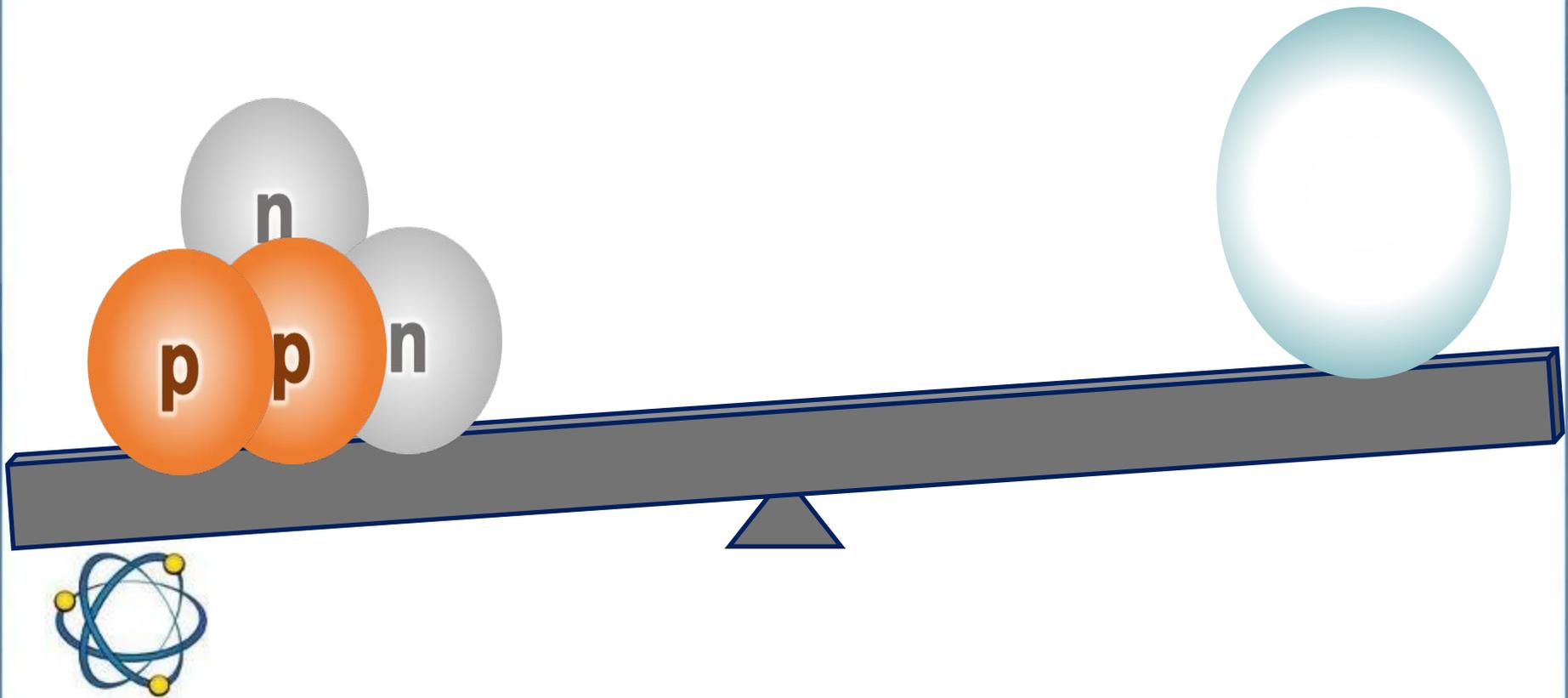
**Ядерные силы – это, так
сказать, «богатырь с
очень короткими
руками»»**



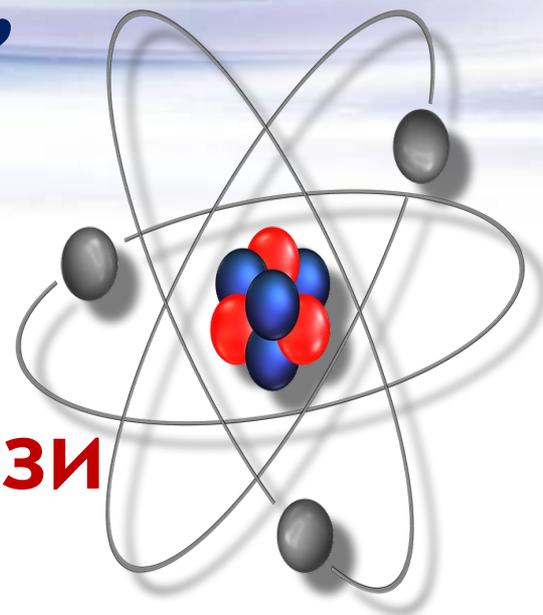
Мы привыкли, что масса
тела равна сумме масс
частей, из которых оно
состоит



В ядерной физике от этой
простой мысли
приходится отвыкать



Минимальную энергию, необходимую для разделения ядра на отдельные частицы, называют **энергией связи ядра атома**

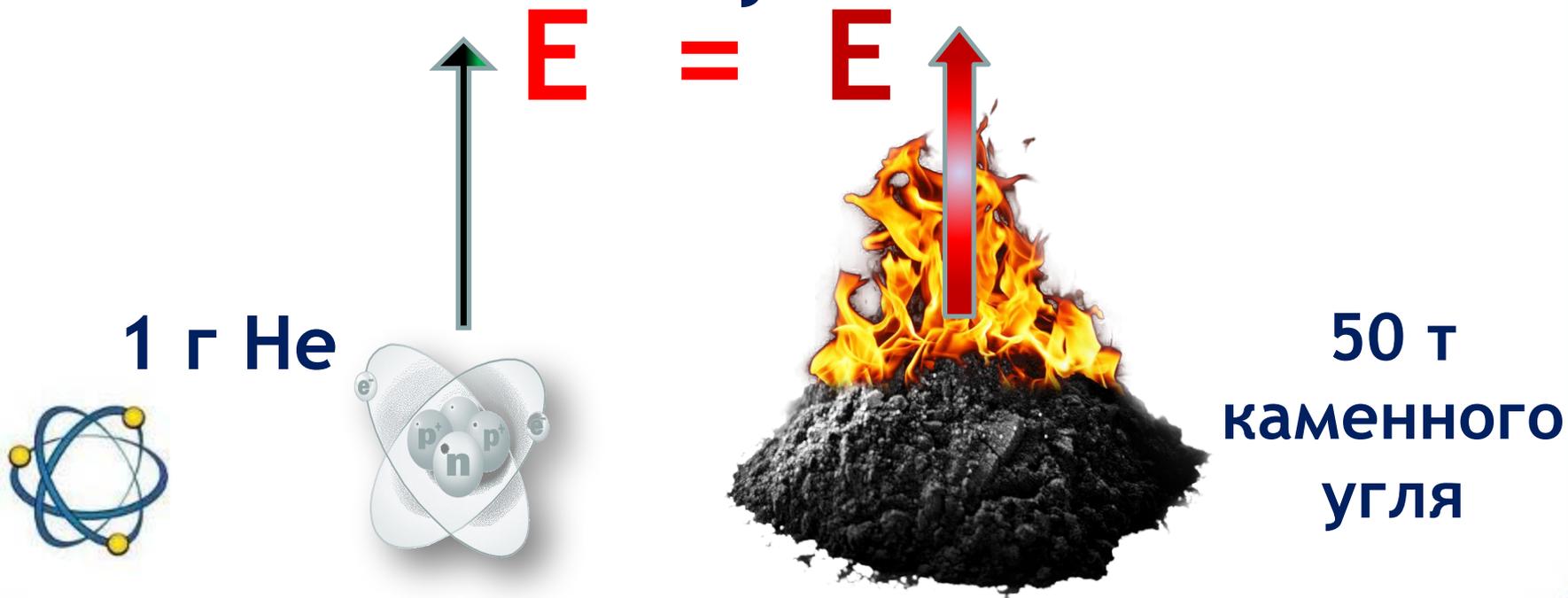


При соединении отдельных нуклонов в ядро атома выделяется энергия, по величине равная энергии связи.



Энергия связи очень большая величина:

образование 1 грамма гелия
сопровождается выделением такой же
энергии, как при сгорании почти целого
вагона каменного угля...



ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ

Расчетная формула для энергии связи:

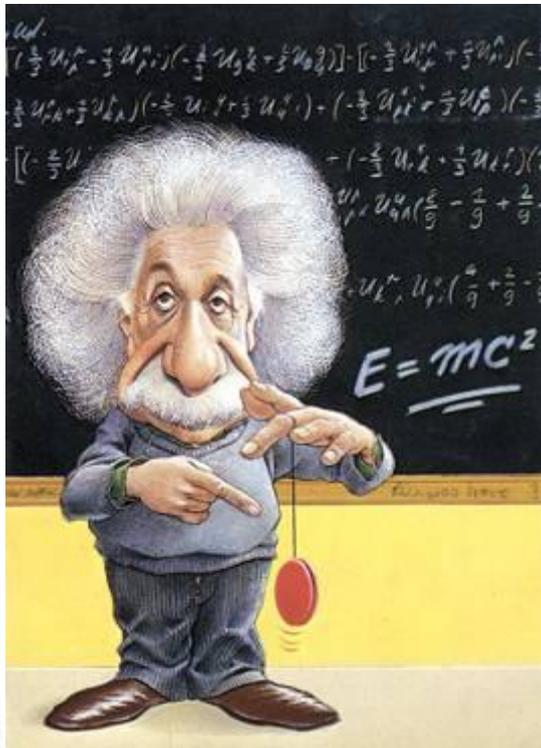
$$E_0 = \Delta m c^2$$

(с - скорость света в вакууме)

$$\Delta E_0 = \Delta m c^2$$

$$\Delta m = \frac{\Delta E_0}{c^2}$$

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



ДЕФЕКТ МАСС

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

Расчетная формула для дефекта масс:

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

$M_{\text{я}}$ = масса ядра

m_p = масса свободного протона

m_n = масса свободного нейтрона

Z = число протонов в ядре

N = число нейтронов в ядре



Закрепление материала

Задание: Определите дефект массы



Дано:

- $M_{\text{я}} = 12,011$ а.е.м. (берем из таблицы Менделеева)
- $m_{\text{p}} = 1,00759$ а.е.м.
- $m_{\text{n}} = 1,00897$ а.е.м.

Решение:

$$\Delta m = (Z \cdot m_{\text{p}} + N \cdot m_{\text{n}}) - M_{\text{я}}$$

- $Z = 6$
- $N = 6$

$$\Delta m = (6 \cdot 1,00759 \text{ а.е.м.} + 6 \cdot 1,00897 \text{ а.е.м.}) - 12,011 \text{ а.е.м.}$$

$$\Delta m = 0,08836 \text{ а.е.м.} - \text{дефект масс}$$

Переведём а.е.м в кг:

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

$$\bullet \quad 0,08836 \text{ а.е.м.} \cdot 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 0,147 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$



- Рассчитаем энергию связи ΔE_0 ядра атома

$\boxed{^{12}_6\text{C}}$, (т.е энергию необходимую для расщепления ядра в р и н)

$$\Delta m = 0,08836 \text{ а.е.м.} = 0,147 \cdot 10^{-27} \text{ кг} - \text{дефект масс}$$

$$\Delta E_0 = \Delta m c^2 = 0,147 \cdot 10^{-27} \times 3 \cdot 10^8 =$$

$$= 0,441 \cdot 10^{-19} = 4,41 \cdot 10^{-20} \text{ Дж} - \text{энергия связи}$$



Домашнее задание:

- рассчитать энергию связи:
1 вариант для Cu, Mg.
2 вариант для Na, S.

