

Дефект масс

Как ли рассчитать разницу масс (она называется дефектом масс) Δm ?

Достаточно просто: надо вычесть из масс нуклонов массу итогового ядра.

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - M_{\text{я}},$$

где Δm — дефект масс,

Z — зарядовое число,

m_p — масса протона,

N — количество нейтронов,

m_n — масса нейтрона,

$M_{\text{я}}$ — масса ядра.

Проще всего найти дефект масс, используя а. е. м.

Попробуем рассчитать дефект масс для атома гелия ${}^4_2\text{He}$, для чего выполним ряд упражнений ниже.

Шаг 1. Рассчитываем количество нуклонов в ядре

Начнём с того, что определим количество нуклонов в ядре атома гелия. Впишите количество протонов и нейтронов в пропуски ниже.

В атоме гелия протона/ов.

В атоме гелия нейтрона/ов.

Шаг 2. Рассчитываем массу нуклонов в ядре

Изучите таблицу ниже и рассчитайте массу всех протонов и нейтронов, входящих в ядро гелия. Затем впишите ответы в пропуски ниже.

Частица	Масса частицы (а. е. м.)
протон	1,0073
нейтрон	1,0087

Результаты представьте с точностью до четвёртого знака после запятой.

Масса протонов, входящих в состав ядра гелия:

Масса нейтронов, входящих в состав ядра гелия:

Суммарная масса протонов и нейтронов входящих в состав ядра гелия:

Шаг 3. Вычитаем из суммы масс протонов и нейтронов, входящих в ядро, массу ядра.

Изучите таблицу ниже и рассчитайте разницу между суммой масс протонов и нейтронов и массой ядра, то есть **дефект масс**.

Частица	Масса частицы (а. е. м.)
масса протонов и нейтронов, входящих в ядро гелия	4,0320
масса ядра гелия	4,0026

Результат представьте с точностью до четвёртого знака после запятой.

Дефект масс (а. е. м.) =

Шаг 4. Переведём дефект масс из а. е. м в кг (в систему СИ).

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

Переведите дефект масс, вычисленный ранее, из а. е. м. в кг, округлив до **четвёртого знака после запятой**.

Дефект масс (кг) = $\cdot 10^{-27}$ кг.

Шаг 5. Вычислим энергию связи нуклонов в ядре гелия.

Для вычисления энергии связи нуклонов в ядре гелия требуется умножить получившуюся массу на квадрат скорости света ($3 \cdot 10^8$ м/с). Результат округлите до **четвёртого знака после запятой**.

Энергия связей равна $\cdot 10^{-11}$ Дж.