

План уроку 124

Тема: Квантова фізика.

Тема уроку: Енергія зв'язку атомного ядра.

Мета уроку: ввести поняття про міцність атомних ядер; з'ясувати фізичний зміст поняття «дефект мас». Розвивати творчі здібності, аналітичне мислення. Виховувати позитивне ставлення до предмету.

III ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Чим характеризувати міцність ядер?

Ядерні сили — найпотужніші з усіх, які ми знаємо на сьогоднішній день. Вони не тільки майже повністю гасять взаємне відштовхування протонів, яке на таких малих відстанях є досить великим, але й зв'язують їх у винятково міцну сім'ю.

Чим же характеризувати міцність ядер? Для цього фізики користуються одним універсальним поняттям, придатним для будь-яких тіл, молекул, атомів і ядер, — **енергією зв'язку**. Про міцність того чи іншого утворення роблять висновок на підставі того, наскільки легко чи важко зруйнувати його: чим важче його зруйнувати, тим воно міцніше. Але зруйнувати ядро — це означає розірвати зв'язки між його нуклонами, або, іншими словами, виконати роботу проти сил зв'язку між ними.

Енергія зв'язку визначається величиною тієї роботи, яку потрібно виконати для розщеплення ядра на нуклони, що його складають.

Нині обчислити енергію зв'язку теоретично, подібно до того, як це можна зробити для електронів в атомі, не вдається. Виконати відповідні розрахунки можна, лише застосовуючи співвідношення Ейнштейна між масою та енергією:

$$E = mc^2$$

2. Питома енергія зв'язку.

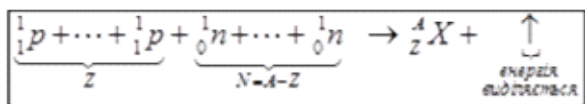
Чим більше протонів у ядрі, тобто чим більший заряд X ядра, тим сильніше кулонівське відштовхування між протонами. Тому для того, щоб вони не розліталися під дією кулонівських сил, потрібна більша кількість нейтронів для стабілізації ядра. За малих Z кількість нейтронів $N = Z$, а за великих Z (у ядрах важких елементів) навіть значна кількість нейтронів у ядрі ($N = 1,6 \cdot Z$) вже не може перешкоджати його розпадові. Останнім стійким ядром, яке має максимальну кількість протонів, є Плюмбум ($Z = 82$).

Для характеристики міцності ядер звичайно беруть енергію зв'язку в розрахунок на один нуклон.

Питома енергія зв'язку — це енергія зв'язку, яка припадає на один нуклон.

3. Дефект мас. Енергія зв'язку.

Під час ядерних реакцій **синтезу нуклонів в ціле ядро** або **розпаду ядра на окремі нуклони** відбувається відповідно **виділення** або **поглинання** енергії:



або

