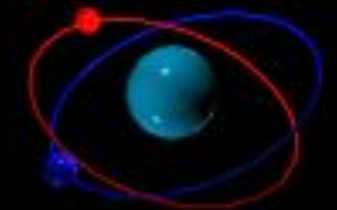

Класна робота

Тема уроку: радіоактивні перетворення.



Мета уроку:

розкрити природу радіоактивного розпаду;

з'ясувати його закономірності;

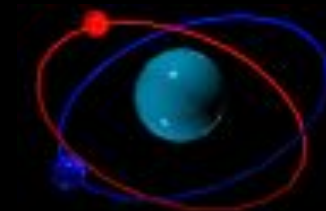
формувати вміння визначати елемент, що

утворюється в результаті одного або декількох

альфа - і бета - розпадів;

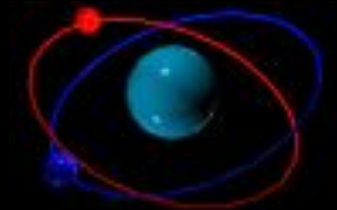
застосовувати закони збереження маси та

заряду при написанні правил зміщення.

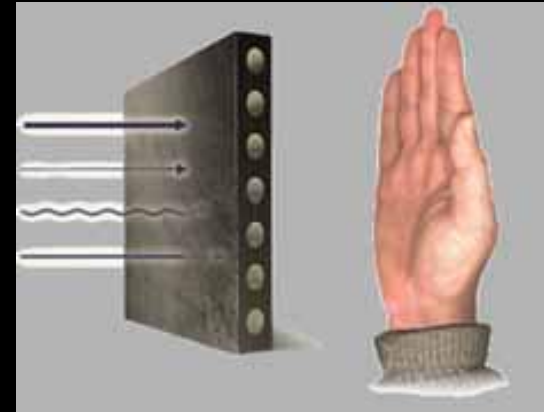
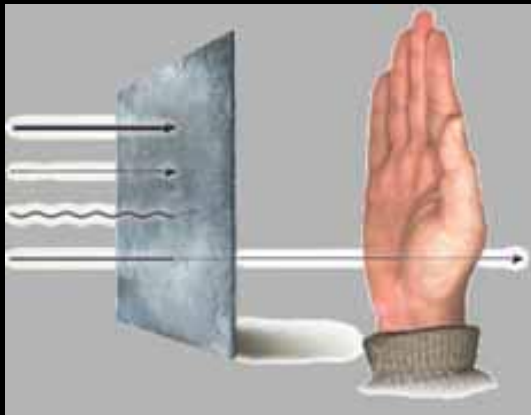


План викладення нового матеріалу:

1. Радіоактивний розпад.
2. Масове та зарядове числа.
3. Альфа-розпад.
4. Бета-розпад (негативний та позитивний).

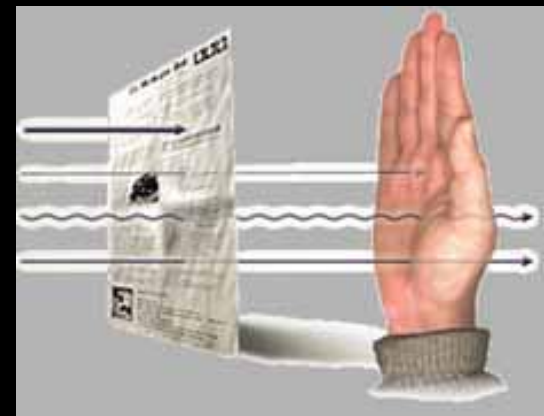


**Який це тип
випромінювання та які
його характеристики?**



**Який це тип
випромінювання та які
його характеристики?**

**Який це тип
випромінювання та які
його характеристики?**



Чим же пояснюється радіоактивність?

Яке походження радіоактивних променів?

**Що відбувається з речовиною під час радіоактивного
розпаду?**



Ернест

Резерфорд



Фредерік

Содді



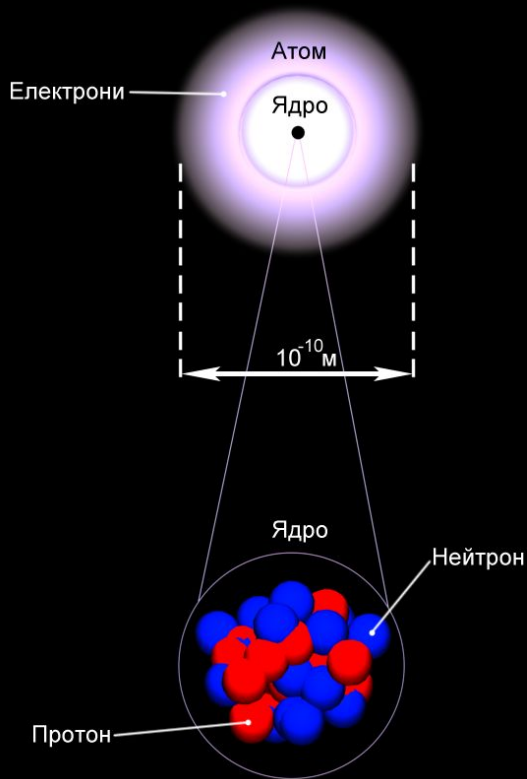
П'єр

Кюрі



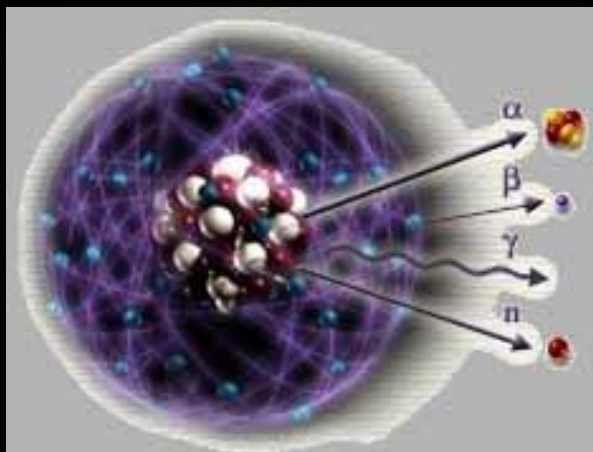
Марія

Склодовською-Кюрі



в результаті проведення багатьох дослідів, було встановлено, що в результаті атомного перетворення утворюється речовина нового виду, яка відрізняється за своїми фізичними та хімічними властивостями від початкової речовини.

Радіоактивність являє собою спонтанне перетворення одних атомних ядер на інші, яке супроводжується випромінюванням різних частинок.



Масове та зарядове числа

Як одиниця маси в атомній та ядерній фізиці використовується атомна одиниця маси (а. о. м.) Атомна одиниця маси дорівнює $1/12$ маси атома Карбону атомною масою 12.

$$1 \text{ а. о. м.} = 1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

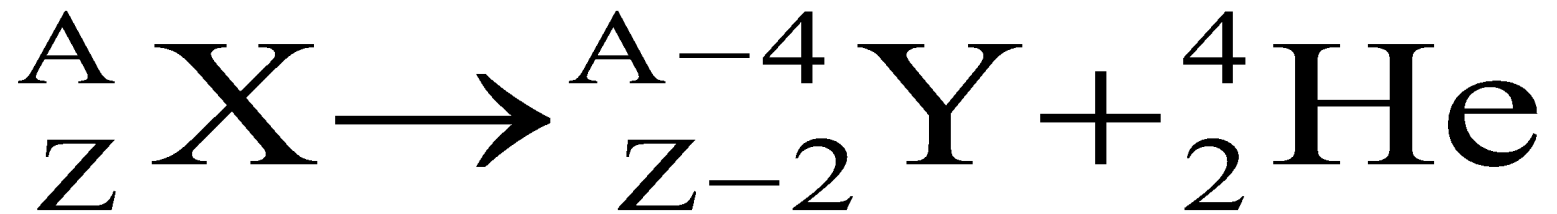
Ціле число, наближене до атомної маси, вираженої в а. о. м., називається масовим числом і позначається буквою A .

Наприклад,
для гідрогену масове число $A = 1$
для урану масове число $A = 238$
для торію масове число $A = 234$

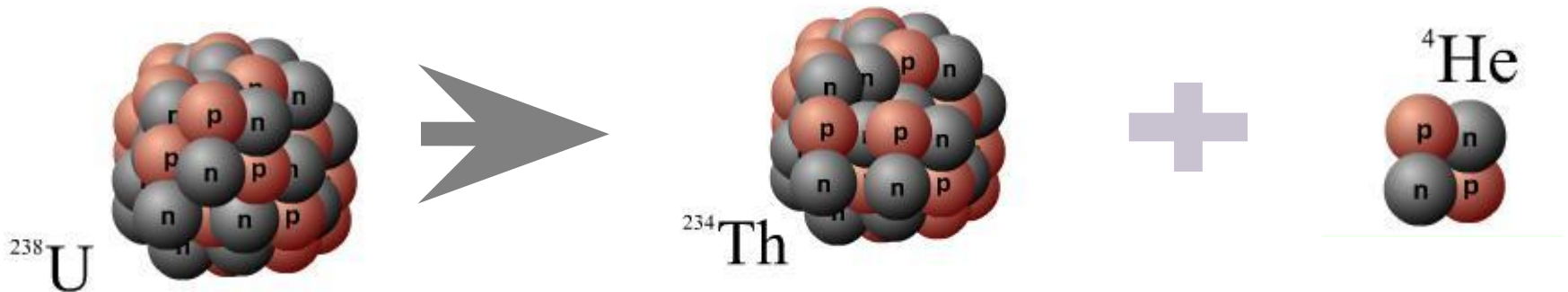


Альфа-розпад

Під час альфа-розпаду ядро втрачає позитивний заряд $2e$, і маса його зменшується приблизно на чотири атомні одиниці маси. У результаті елемент зміщується на дві клітинки до початку періодичної системи

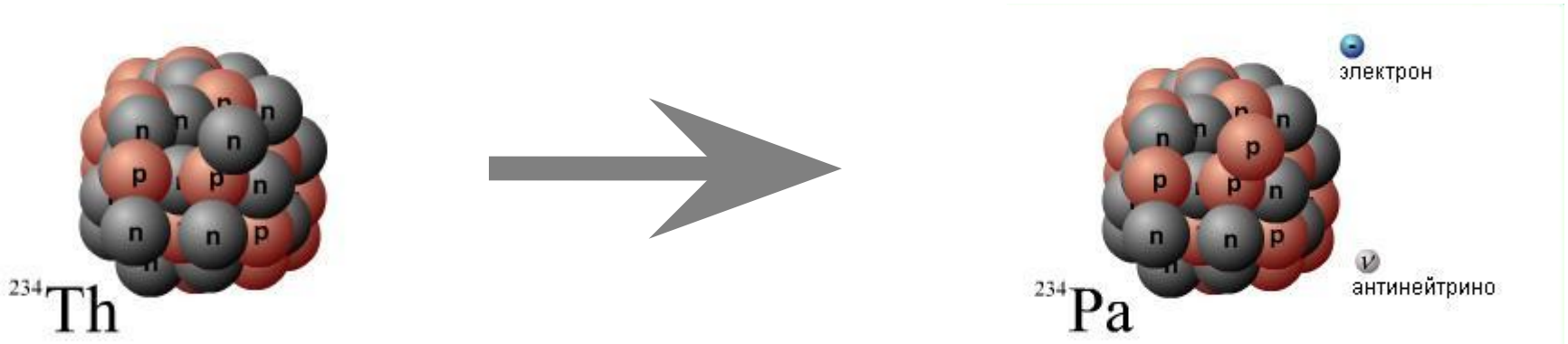


наприклад

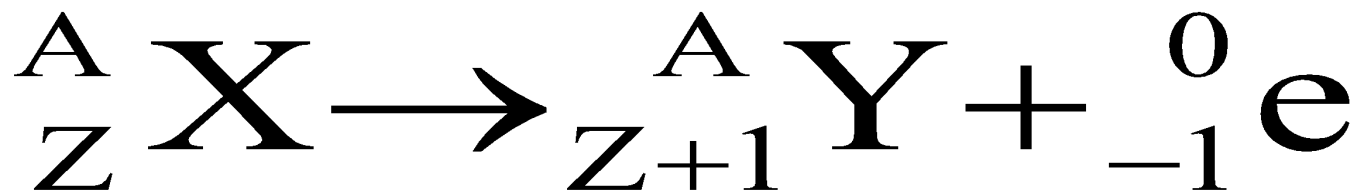


Негативний (електронний) бета-розпад

Під час β^- – розпаду, на відміну від α -розпаду, з ядра вилітають не одна, а дві частинки: електрон та антинейтрино.

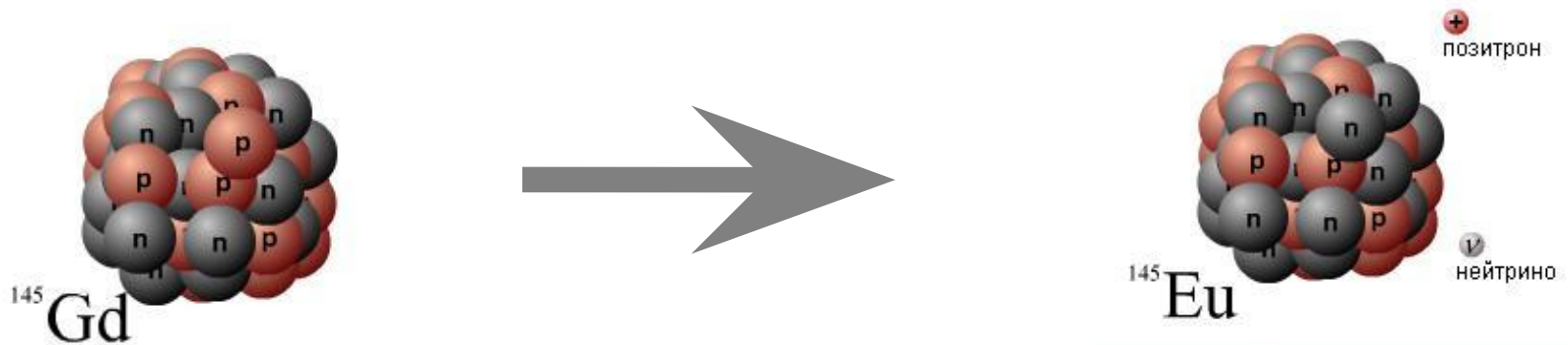


Після β^- – розпаду елемент зміщується на одну клітинки ближче до кінця періодичної системи, а масове число не змінюється

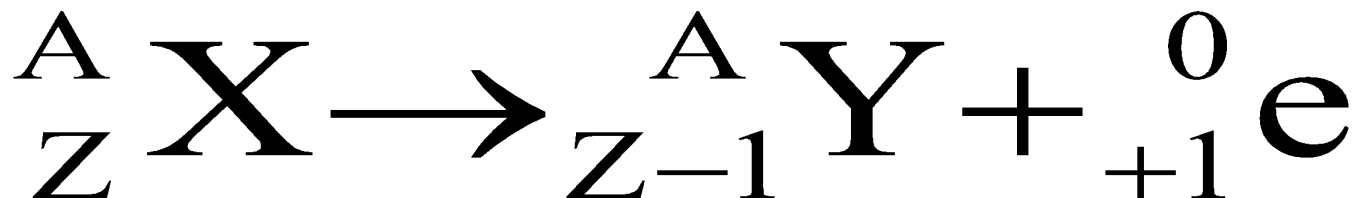


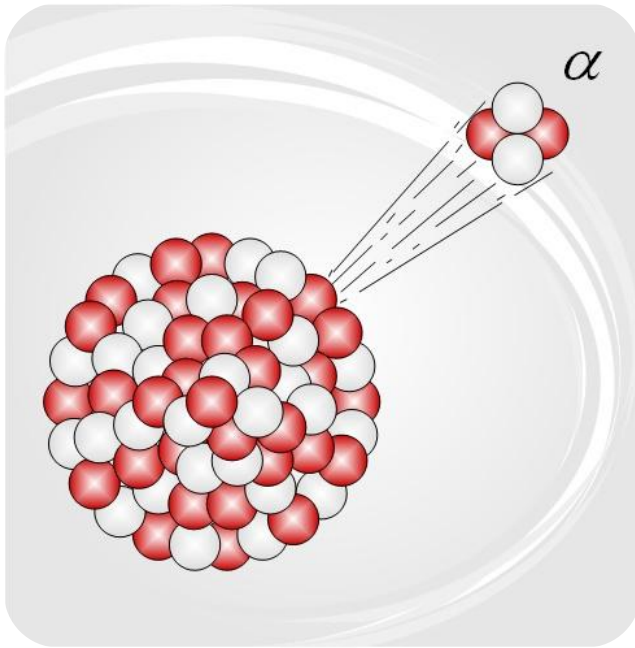
Позитивний (позитронний) бета-розпад

Під час позитронного β – розпаду, на відміну від α - розпаду, з ядра вилітають не одна, а дві частинки: позитрон та нейтрино



Після позитронного β – розпаду елемент зміщується на одну клітинки ближче до початку періодичної системи. Масове число залишається незмінним.



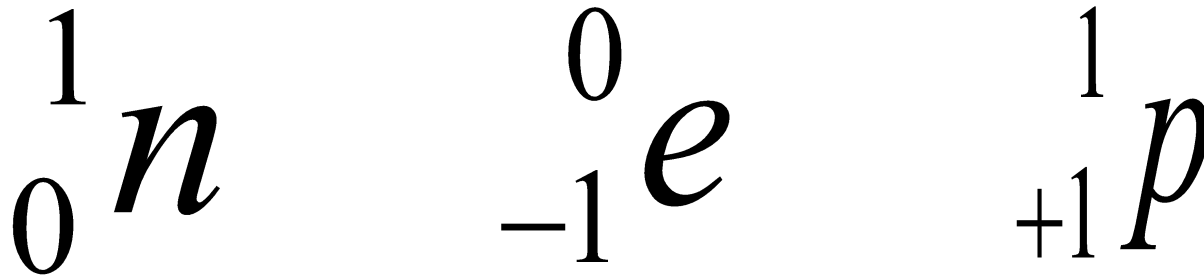


Процеси α і β - розпадів є наслідками двох законів збереження, які виконуються під час радіоактивних перетворень, — збереження електричного заряду та масового числа:

Сума зарядів (масових чисел) продуктів розпаду дорівнює зарядові (масовому числу) вихідного ядра.



**Коли йдеться про частинки, які не є ядрами
(нейтрон, електрон, протон),
то в їхніх умовних позначеннях**



**Верхня цифра — це маса, виражена в атомних
одиницях маси і округлена до цілих чисел,
а нижня — заряд в елементарних електричних зарядах.**

Ядра, які виникли в результаті радіоактивного розпаду, також є радіоактивними.

Так виникає ланцюжок радіоактивних перетворень, і ядра, що належать до цього ланцюжка, утворюють радіоактивний ряд.

У природі існують три радіоактивні ряди:

Ряд Урану



Ряд Торію



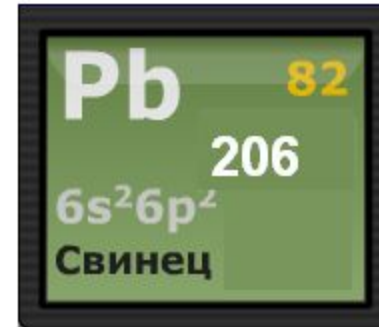
Ряд Актинію



Ряд Урану



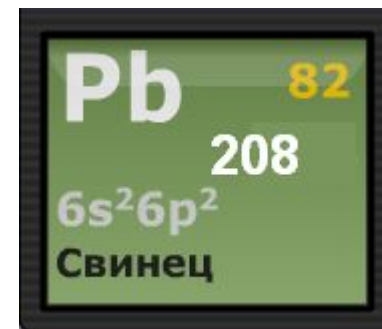
закінчується
плюмбумом-206



Ряд Торію



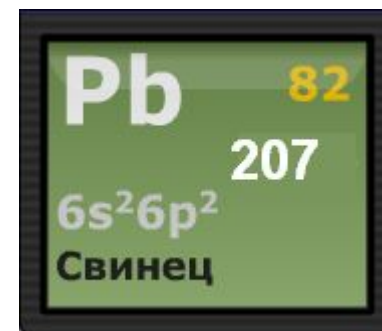
закінчується
плюмбумом-208



Ряд Актинію



закінчується
плюмбумом-207



Вимірявши кількість свинцю в урановій руді,
можна визначити вік цієї руди.

- 1. Яка частина атома — ядро чи електронна оболонка — зазнає змін під час радіоактивного розпаду? Чому ви так вважаєте?**
- 2. Що можна сказати про числове значення маси атома (в а. о. м.) і його масове число?**
- 3. Як пов'язані між собою масове число, зарядове число і кількість нейтронів у ядрі?**
- 4. Які з відомих вам законів збереження виконуються під час радіоактивного розпаду?**
- 5. Чому дорівнює заряд та маса протона?**
- 6. Чому дорівнює маса та заряд α -частинки?**

Задача № 1

Визначте масу (в а. о. м. з точністю до цілих чисел) і заряд (в елементарних зарядах) ядер атомів таких елементів:

Кальцію

Літію

Кобальту

Урану

Резерфордію

Ca 20 40,078 4s ² Кальцій	Li 3 6,941 2s ¹ Литий	Co 27 58,9332 3d ⁷ 4s ² Кобальт	U 92 238,0289 5f ³ 6d ¹ 7s ² Уран	Rf 104 [261] 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² Резерфордій
--	--	---	--	---

$Z = 20;$

$Z = 3;$

$Z = 27;$

$Z = 92;$

$Z = 104;$

$A = 40$

$A = 7$

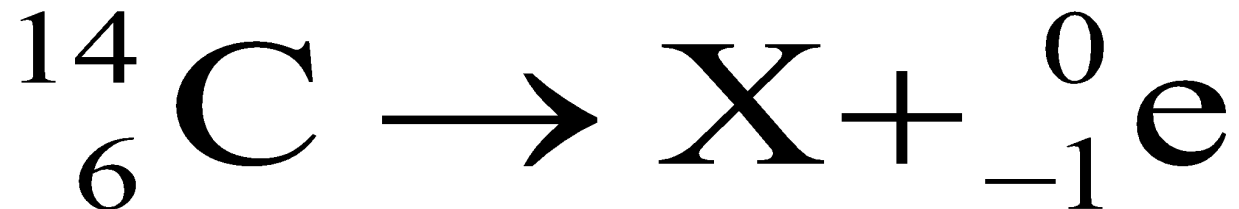
$A = 59$

$A = 238$

$A = 261$

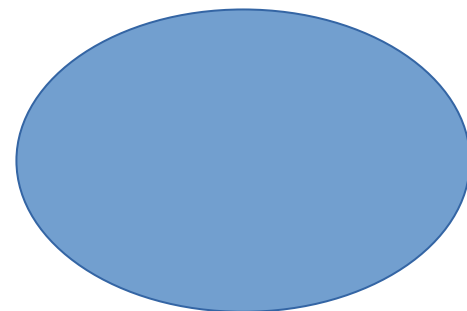
Задача № 2

Визначте, ядро якого хімічного елемента X утворюється в результаті такої реакції β^- - розпаду:



$$14 = A + 0 \Rightarrow A = 14$$

$$6 = Z - 1 \Rightarrow Z = 7$$



Задача № 3

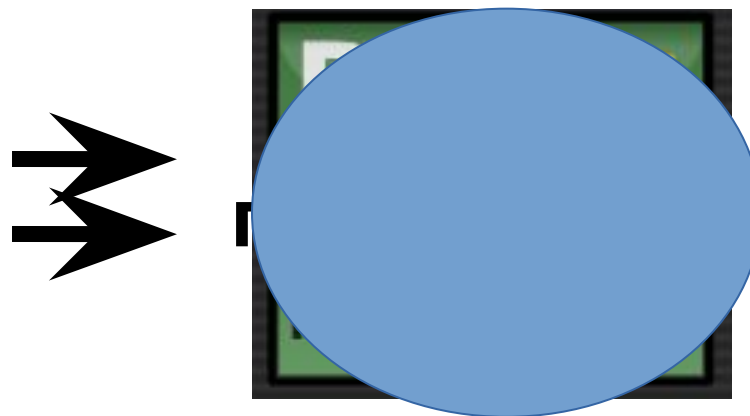
Ядро ізоотопу $^{211}_{83}\text{Bi}$ утворюється з іншого ядра після послідовних α - і β -розпадів. Що це за ядро?

Розв'язування



$$Z=83-1+2; Z=84$$

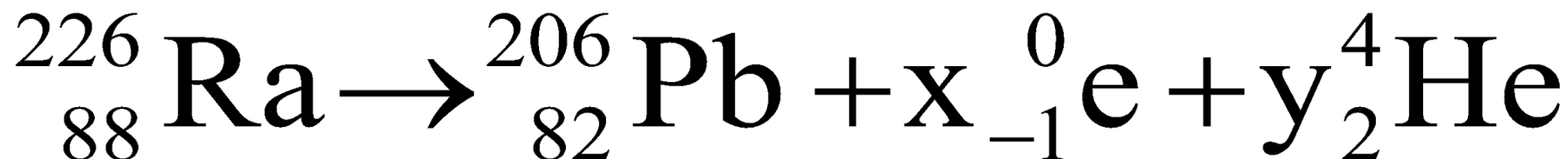
$$A=211+0+4; A=215$$



Задача № 4

Скільки α - і β - розпадів відбувається в результаті перетворення радію-226 на плумбум-206?

Розв'язування



$$226 = 206 + 0 + 4 \cdot y; y = 5$$

$$88 = 82 + x \cdot (-1) + 5 \cdot 2$$

$$x = 92 - 88; x = 4$$

отже, відбулося

5 α - і 4 β - розпадів

Початковий рівень

1. Елемент A_ZX зазнав α -розпаду. Який заряд і масове число будуть у нового елемента Y? Укажіть правильну відповідь.

А. ${}^A_{Z+1}Y$.

Б. ${}^{A-4}_{Z-2}Y$.

В. ${}^A_{Z-1}Y$.

2. Елемент A_ZX зазнав β -розпаду. Який заряд і масове число будуть у нового елемента Y? Укажіть правильну відповідь.

А. ${}^{A-4}_{Z-2}Y$.

Б. ${}^A_{Z-1}Y$.

В. ${}^A_{Z+1}Y$.

Середній рівень

1. Чим зумовлена втрата енергії α -частинкою під час її руху в повітрі?
2. Яке з трьох випромінювань — α -, β - чи γ - — не відхиляється магнітним і електричним полями?

Достатній рівень

1. Ядро ізотопу ${}^{211}_{83}\text{Bi}$ утворилося з іншого ядра після послідовних α - і β -розпадів. Що це за ядро?
2. На що перетворюється ізоотп Торію ${}^{234}_{90}\text{Th}$, ядра якого зазнають три послідовні α -розпади?