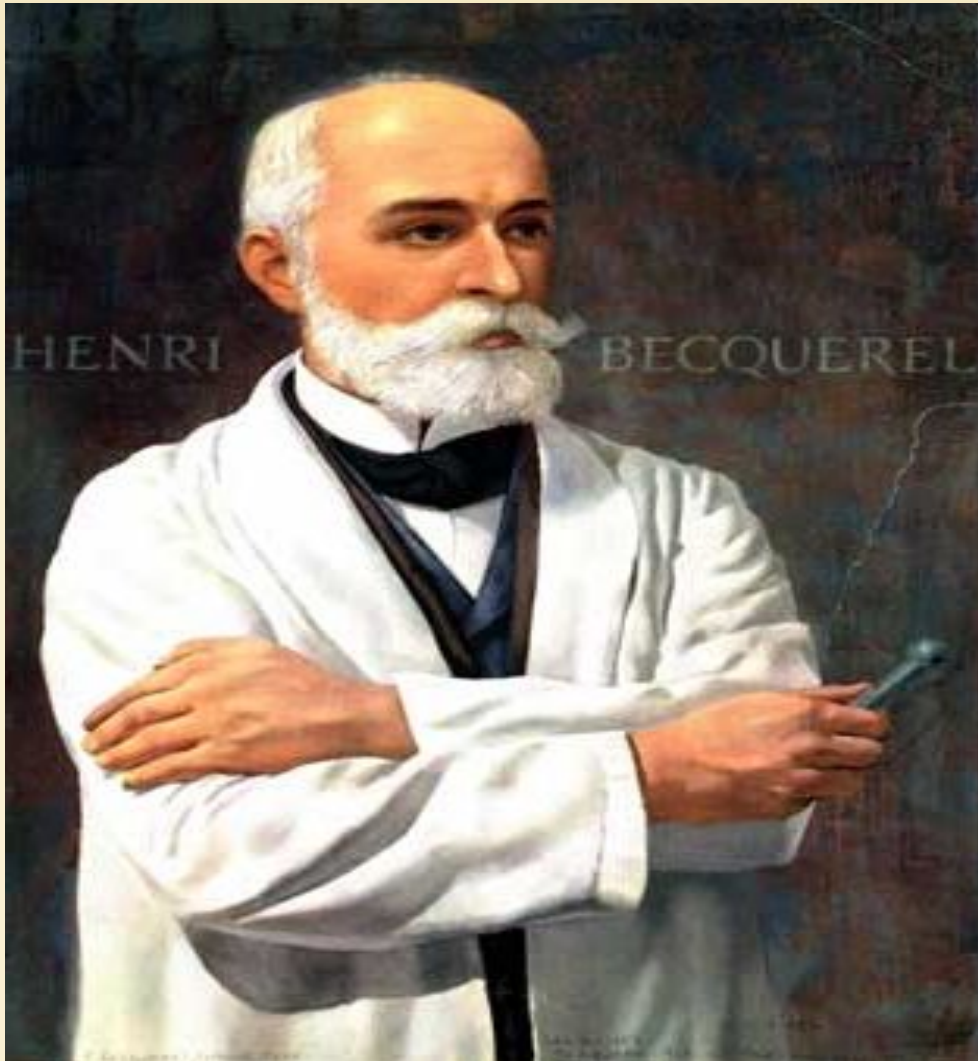


Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання.



- **Радіоактивність** — явище спонтанного перетворення нестійкого ізотопу хімічного елемента в інший ізотоп шляхом випромінювання гамма-квантів, елементарних частинок або ядерних фрагментів.

- Радіоактивність відкрив у 1896 р. Антуан Анрі Беккерель.





- В 1898 р. П'єр Кюрі і Марія Склодовська-Кюрі відкрили випромінювання торію, пізніше були відкриті полоній та радій. у 1903 році подружжю Кюрі було присуджено Нобелівську премію. На сьогодні відомо близько 40 природних елементів, яким властива радіоактивність.



96Cm

[247]

Curium
Кюрий

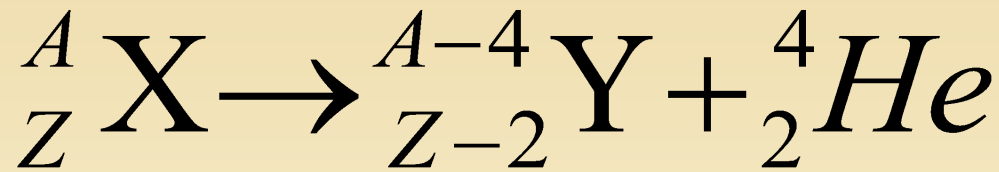
- Всі хімічні елементи з порядковим номером, більшим за 83 — радіоактивні.
- Природна радіоактивність — спонтанний розпад ядер елементів, що зустрічаються в природі.
- Штучна радіоактивність — спонтанний розпад ядер елементів, отриманих штучним шляхом, через відповідні ядерні реакції.



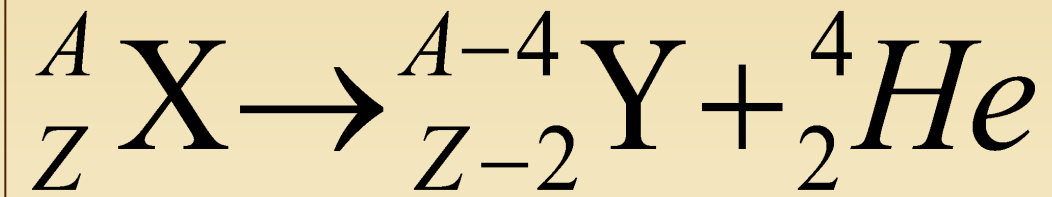
Ерне́ст Ре́зерфорд— британський фізик, лауреат Нобелівської премії з хімії (1908).

Резерфорд відомий перед усім експериментами з розсіювання альфа-частинок (Резерфордівське розсіювання), завдяки якому він встановив структуру атома, як системи, що складається із малого за розмірами позитивно зарядженого ядра й електронів.

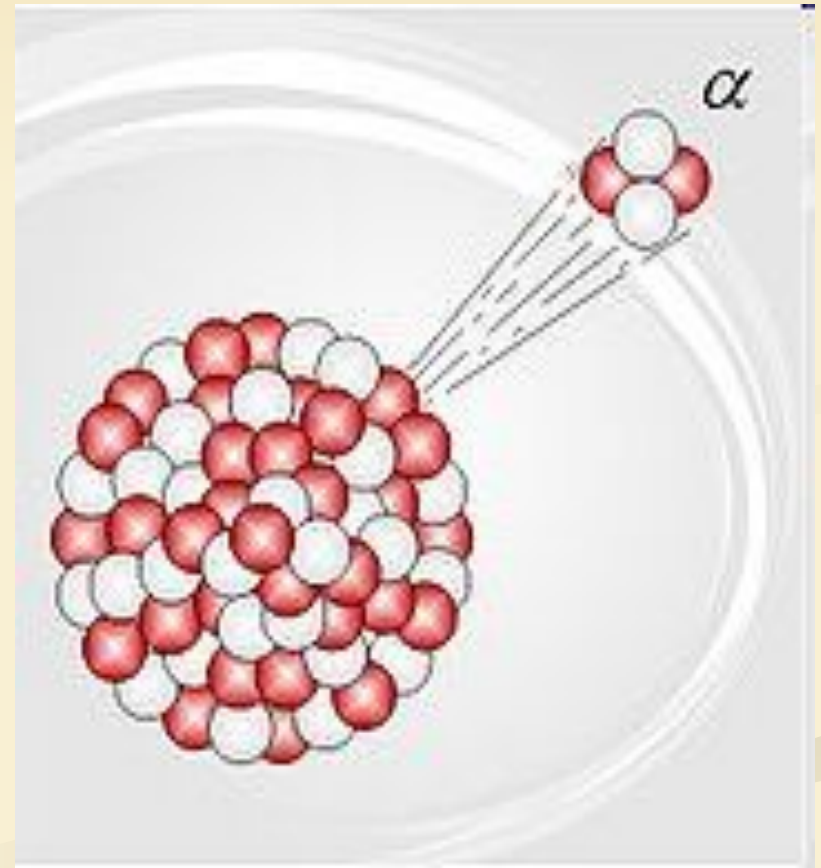
- Ернест Резерфорд експериментально встановив (1899), що солі урану випромінюють 3 типи променів, які по-різному відхиляються в магнітному полі:
- промені першого типу відхиляються так само, як потік додатно заряджених частинок. Їх назвали альфа-променями;
- промені другого типу відхиляється в магнітному полі так само, як потік негативно заряджених частинок (в протилежну сторону), їх назвали бета-променями;
- і промені третього типу, яке не відхиляється магнітним полем, назвали гамма-променями.



- α -розпадом називають мимовільний розпад атомного ядра на ядро-продукт і α -частинку (ядро атома гелію).
- α -розпад є властивістю важких ядер з масовим числом $A \geq 200$. Всередині таких ядер за рахунок властивості насичення ядерних сил утворюються відособлення α -частинки, що складаються з двох протонів і двох нейтронів. Утворена таким чином α -частинка сильніше відчуває кулонівське відштовхування від інших протонів ядра, ніж окремі протони.

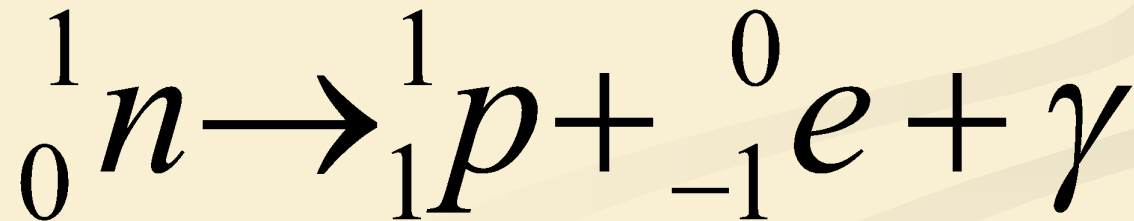


- Одночасно на α -частинку менше впливає ядерне міжнуклонне притягання за рахунок сильної взаємодії, ніж на решту нуклонів.

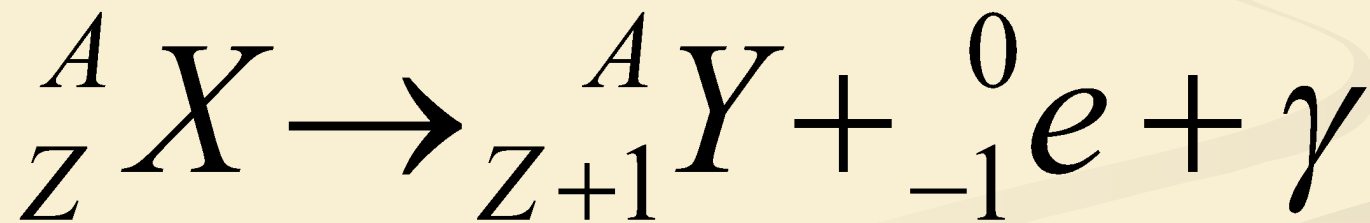
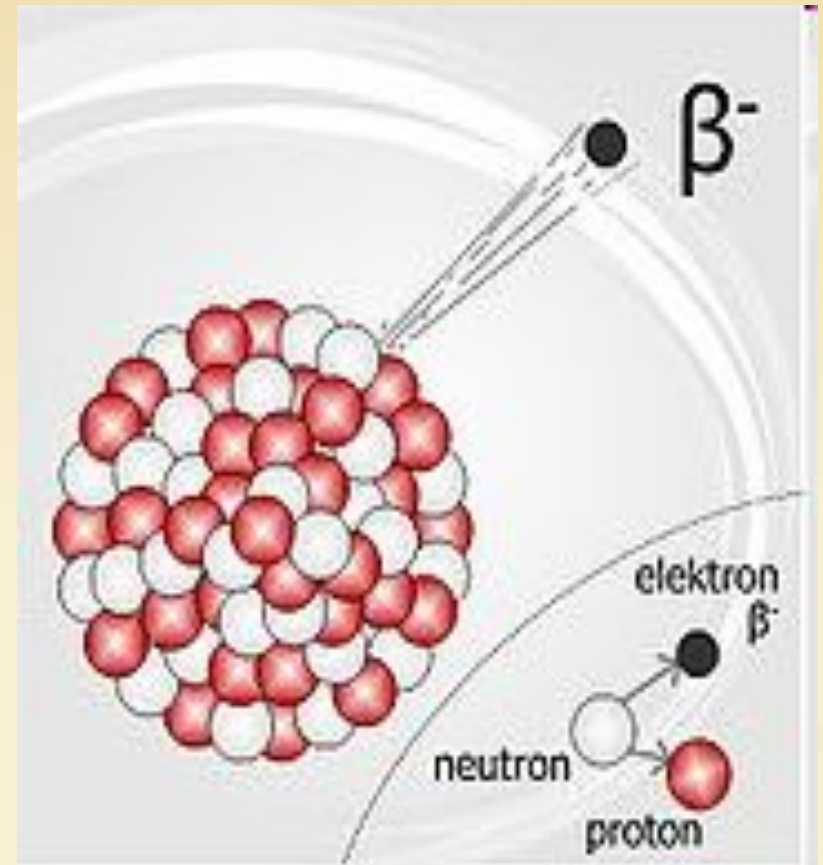


■ В результаті α -розпаду елемент зміщується на 2 клітинки до початку таблиці Менделєєва. Дочірнє ядро, що утворилося в результаті α -розпаду, зазвичай також виявляється радіоактивним і через деякий час теж розпадається. Процес радіоактивного розпаду відбуватиметься доти, поки не з'явиться стабільне, тобто нерадіоактивне ядро, яким частіше за все є ядра свинцю або вісмуту.

- Беккерель довів, що β -промені є потоком електронів. β -розпад - прояв слабкої взаємодії.
- β -розпад — внутрішньонуклонний процес, тобто відбувається перетворення нейтрона в протон із вильотом електрона й антинейтрино з ядра:

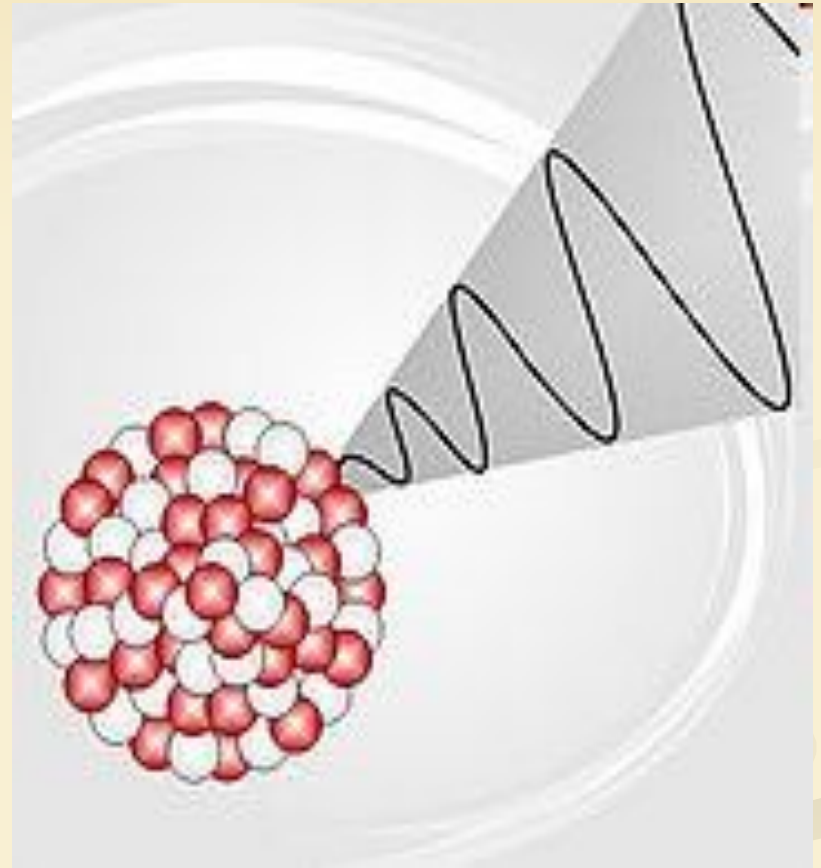


- Після β -розпаду атомний номер елемента міняється і він зміщується на одну клітинку в таблиці Менделєєва.



■ Гамма промені це електромагнітні хвилі із довжиною хвилі, меншою за розміри атома. Вони утворюються зазвичай при переході ядра атома із збудженого стану в основний стан. При цьому кількість нейтронів чи протонів у ядрі не змінюється, а отже ядро залишається тим самим елементом. Однак випромінювання гамма-променів може супроводжувати й інші ядерні реакції.

- Явище гамма-випромінювань полягає в тому, що ядро випускає гамма-кванти без зміни заряду й масового числа A .



- У 1932 р. *Фредерік та Ірен Жоліо-Кюрі*, опромінюючи нерадіоактивні речовини α -частинками, виявили, що деякі з них після опромінення стають радіоактивними. Це явище отримало назву штучної радіоактивності. Так, при бомбардуванні α -частинками ядер алюмінію утворюється радіоактивний ізотоп фосфору.

■ Радіоактивність залежить від кількості нестабільних ізотопів і часу їхнього життя. Система СІ визначає одиницею вимірювання активності Бекерель - така кількість радіоактивної речовини, в якій за секунду відбувається один акт розпаду. Практично ця величина не дуже зручна, тому частіше використовують позасистемні одиниці - Кюрі. Іноді вживається одиниця Резерфорд.

■ Щодо дії радіоактивного випромінювання на опромінені речовини, то використовуються ті ж одиниці, що й для рентгенівського випромінювання. Одиницею вимірювання дози поглинутого йонізуючого випромінювання в системі СІ є Грей - така доза, при якій в кілограмі речовини виділяється один Джоуль енергії. Одиницею біологічної дії опромінення в системі СІ є Зіверт. Позасистемна одиниця виділеної при опроміненні енергії - рад.

- Така одиниця, як рентген є мірою не виділеної енергії, а йонізації речовини при радіоактивному опроміненні. Для вимірювання біологічної дії опромінювання використовується біологічний еквівалент рентгена - бер.
- Для характеристики інтенсивності опромінення використовують одиниці, які описують швидкість набору дози, наприклад, рентген за годину.