

Лекція № 4.

Тема: Будова атома. Поняття про радіоактивність. Модель атома Е.Резерфорда. Фізичний зміст періодичного закону. Атомний номер елемента – заряд ядра його атома. Сучасне формулювання періодичного закону.

До кінця 19 століття в хімії панувало метафізичне уявлення про атом. Вважали, що атом - це найменша частинка простої речовини, що він неподільний. Завдяки дослідженням цілого ряду вчених було встановлено, що атом подільний і є складною системою. Найважливіші з досліджень, які лягли в основу створення теорії атома, є відкриття електронів і радіоактивності.

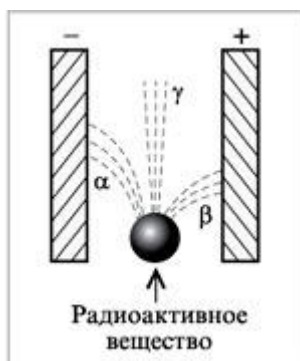
Відомо, що деякі речовини, піддані дії світла, продовжують деякий час самі світитися. Це явище називають фосфоресценцією. Досліджуючи дію різних речовин на фотоплівку, французький фізик А.Беккерель (1896) помітив, що сіль урану діє на фотографічну плівку і без попереднього її освітлення. Крім того, він встановив, що сполуки урану випромінюють невидиме проміння, яке спричиняє почорніння фотографічної плівки, проходячи не тільки крізь чорний папір, а й крізь дерево, навіть тонкі пластинки металу.



П'єр Кюрі і Марія Складовська-Кюрі

У 1898 році М.Складовська-Кюрі і її чоловік П. Кюрі виявили в урановій руді ще два елементи, які діють на фотоплівку, - Полоній (від лат. Polonia) і радій (від лат. radius-промінь).

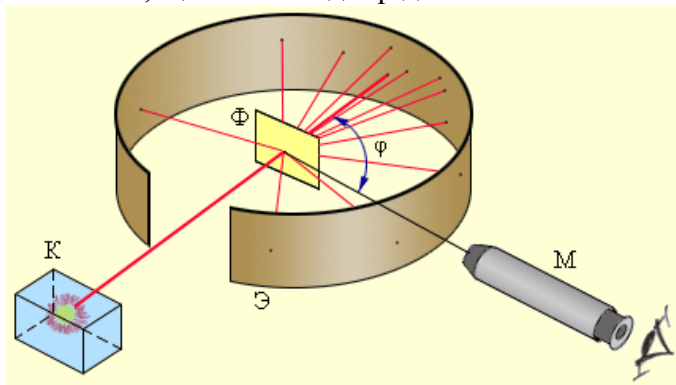
Здатність деяких елементів випромінювати невидиме для ока проміння, яке спричинює почорніння фотоплівки, проходить крізь речовини, іонізує повітря, називається радіоактивністю, а відповідні елементи-радіоактивними.



Ернест Резерфорд (1871-1937) - англійський фізик, основоположник ядерної фізики. Працював в Кембриджському університеті (Англія) разом з Джозефом Томсоном, котрий відкрив частинку електрон. Е.Резерфорду належить відкриття атомного ядра. Він був

першим, кому вдалося розділити ядро і довести, що радіоактивність є результатом розпаду атомного ядра. В 1908 р. за дослідження різних видів радіоактивності вчений нагороджений Нобелівською премією.

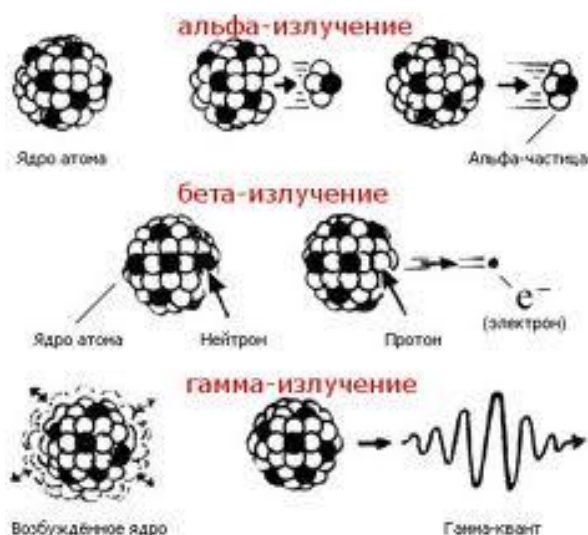
Вивчаючи природу радіоактивного випромінювання, Е.Резерфорд у 1899р. встановив, що воно неоднорідне.



Під дією магнітного поля радіоактивне випромінювання розщеплюється на три пучки, один з яких не змінює свого початкового напрямку, а два інші відхиляються в протилежні боки до полюсів магніту. Пучок проміння, яке не відхиляється в магнітному полі і, отже, не несе електричного заряду, назвали γ -промінням.

Це електромагнітне випромінювання, яке характеризується великою

проникною здатністю. Відхилення двох інших пучків під дією магнітного поля показало, що вони складаються з електрзаряджених частинок. Проміння, яке відхиляється до позитивного полюсу (β -випромінювання), складається з негативно заряджених частинок дуже малої маси. Це потік електронів. Проміння, яке відхиляється до негативного полюса (α -випромінювання), являє собою частинки значної маси із позитивним зарядом.



Вивчаючи відхилення в електричному і магнітному полях, Е.Резерфорд у 1902 р. встановив, що α -випромінювання з частинок, маса і заряд яких відповідають атомним ядрам Гелію.

Модель атома Резерфорда.

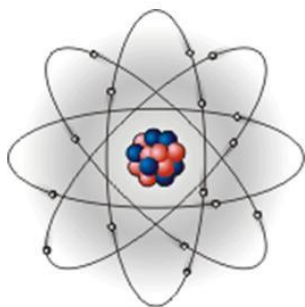
Вивчення радіоактивності показало, що до складу атомного ядра входять негативно заряджені частинки - електрони. Оскільки атоми електронейтральні, тобто незаряджені, то вони мають містити стільки позитивних зарядів, скільки міститься в них електронів.

Як же розміщуються в атомі електрони і позитивні заряди?

Для визначення внутрішньої будови атома Е.Резерфорд провів серію дослідів з α -частинками, які утворюються при радіоактивному розпаді. Він спрямував їх на тоненькі металеві пластинки, спостерігаючи за їхнім рухом. Було встановлено, що переважна більшість α -частинок проникає крізь металеві пластинки, деякі з них відхилялись під певним кутом від прямолінійного напрямку руху і тільки незначну кількість (1 частинка на 10000) було відкинуто у вихідне положення. Проходження α -частинок крізь металеву пластинку і відкидання від неї можна пояснити тим, що при її швидкому русі (20000км/с),

вона зустріла на своєму шляху іншу частинку із значно більшим позитивним зарядом. Крім того, проходження великої кількості α -частинок крізь металеву пластинку є доказом того, що атом майже «порожній».

На основі своїх дослідів Е.Резерфорд у 1911р. запропонував ядерну модель атома.



Відповідно якої, в центрі атома міститься позитивне заряджене ядро, маса якого майже дорівнює масі атома. Навколо ядра рухаються електрони, число яких дорівнює позитивному заряду ядра. Між ядром і електронами взаємодіють електростатичні (кулонівські) сили, врівноважені відцентрованою силою, що виникає внаслідок руху електронів.

Досліди з α -частинками дали змогу Резерфорду оцінити величину заряду ядер різних атомів. Відхилення α -частинок, які проходять крізь металеву пластинку, повинно бути тим більшим, чим більший заряд ядра. Результати обчислень показали, що заряд ядра атома чисельно дорівнює порядковому номеру елемента в періодичній системі.

Отже, фізичне значення порядкового номера полягає в такому: порядковий номер хімічного елемента дорівнює заряду ядра його атома, тобто числу протонів.

Наприклад: порядковий номер елемента Ва-56, це означає, що заряд ядра атома дорівнює +56 і навколо нього рухається 56 електронів.

Якщо атом електронейтральний, то яку додаткову інформацію дає порядковий номер? Оскільки атом електронейтральний, то порядковий номер дорівнює числу електронів.

Значення фізичного змісту порядкового номера дозволяє по-новому розглянути періодичний закон і періодичну систему елементів. На основі сучасних уявлень періодичний закон формулюється так (*сучасне формулювання періодичного закону*):

Властивості елементів, а також простих речовин і сполук, утворених ними, перебувають у періодичній залежності від величини заряду ядра атома (порядкового номера елемента).