

Радіоактивність. Радіоактивні випромінювання, їхня фізична природа і властивості. Період піврозпаду радіонуклідів.

Коротко про головне:

Радіоактивність – це здатність ядер радіонуклідів довільно перетворюватися на ядра інших елементів із випромінюванням мікрочастинок.

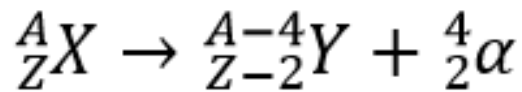
Радіоактивність відкрив французький фізик Анрі Беккерель у 1896 році. Існує 3 види радіоактивного випромінювання: α -, β -, та γ -промені.

Для простоти запису зліва від назви хімічного елемента (X), якому належить ядро, записуємо два числа. Знизу записуємо кількість протонів у ядрі (протонне число Z), зверху записуємо кількість протонів і нейтронів у ядрі (нуклонне число A)

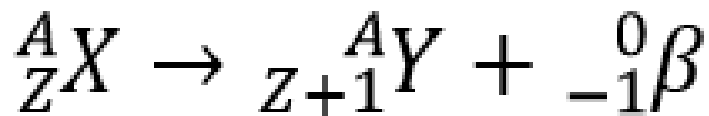


Кількість електронів у нейтральному атомі дорівнює кількості протонів. α -промені – це потік позитивно заряджених частинок. α -частинка – це ядро атома Гелію, що складається з двох протонів і двох нейтронів. Під

час α -розпаду утворюється ядро нукліда з кількістю протонів, меншою на 2, ніж у материнського (вихідного) ядра нукліда, і з кількістю нуклонів – на 4 менше. А також випромінюється α -частинка.



β -промені – це потік швидких електронів. Під час β -розпаду утворюється ядро нукліда з кількістю протонів, більшою на 1, ніж у материнського (вихідного) ядра нукліда. А також випромінюється β -частинка



γ -промені – це електромагнітне випромінювання з дуже короткою довжиною хвилі (з надзвичайно високою частотою – понад 10^{18} Гц). Під час γ -розпаду утворюються два нукліди й електромагнітна хвиля з дуже малою довжиною – γ -промінь.

Період піврозпаду – це час, за який наявна кількість ядер даного радіонукліда зменшується вдвічі. Період піврозпаду не залежить від початкової кількості ядер і залишається постійним упродовж усього процесу розпаду.

Додаткова інформація:

Відкриття радіоактивності сталося випадково. А. Беккерель проводив експерименти з дослідження рентгенівських променів із солями Урану. Одного дня він запакував кристали солі разом із фотопластинками. Фотопластинки використовувалися в часи зародження фотографії. Це були пластинки, укриті речовиною, що змінює свій колір від білого до чорного під впливом світла. На фотопластинках зберігали перші чорно-

білі фотографії. Фотопластинки і солі Урану були заховані від зовнішнього світла, але коли Беккерель розгорнув пакунок, він помітив, що пластинки були засвічені (тобто почорніли, як під впливом яскравого світла). Беккерель припустив, що солі Урану під впливом сонячних променів і самі стали джерелом таємничого випромінювання. Він вирішив провести експеримент, щоб дізнатися, як Сонце впливає на солі Урану. Тож він підготував фотопластинку і закрив її частину шаром металу, щоб зверху покласти кристал солі. Проте в той день було похмуро, і Беккерель був змушений заховати всю конструкцію в шухляду до більш сонячних днів. Погода не покращувалася, він вирішив проявити фотопластинку, що вуже кілька днів лежала в його шухляді. І на його здивування пластинка була засвічена – на ній було чітко видно контур шматка металу. Так Беккерель зрозумів, що солі Урану без будь-якого зовнішнього впливу є джерелом випромінювання.

А. Беккерель відкрив явище радіоактивності, але великий внесок у її дослідження зробило подружжя П'єра і Марії Кюрі. Вони відкрили нові радіоактивні елементи – Радій і Полоній і змогли виділити їх у лабораторії. Марія Кюрі стала першою жінкою, що отримала Нобелівську премію в 1903 році, і єдиною людиною, що отримала 2 Нобелівські премії (друга в 1911 році).

Більше дізнатися про життя і дослідження цих вчених можна за посиланням:

https://www.youtube.com/watch?v=w6JFRi0Qm_s&ab_channel=TED-Ed

Цього разу ми розглядали на уроці β -розпад із виділенням негативно зарядженої частинки – електрона. Але існує і інший вид β -розпаду, коли після реакції виділяється позитивно заряджена частинка, маса якої близька до маси електрона – позитрон. У результаті такої реакції позитивно заряджений протон перетворюється в нейтрон, а протонне число нукліда зменшується на 1.

За посиланням ви маєте змогу ознайомитися з детальним поясненням запису рівнянь радіоактивного α -розпаду і β -розпаду двох типів:

https://www.youtube.com/watch?v=vZQkNdCvMRE&ab_channel=FuseSchool-GlobalEducation

Більше дізнатися про визначення віку викопних рештків рослин і тварин можна за посиланням:

https://www.youtube.com/watch?v=Kcuz1JiMk9k&ab_channel=BrainStuff-HowStuffWorks

Завдання для самостійної роботи:

Визначення віку за допомогою радіоактивного розпаду Карбону-14 має обмеження. Тому, ми не можемо визначити вік об'єктів, старших за 50 тисяч років. Пропонуємо зібрати інформацію про визначення віку більш давніх об'єктів (наприклад, земних порід).

Нижче записаний ряд Торію-232. Запишіть відповідні рівняння α - і β -розпадів для кожного етапу цього перетворення. Пам'ятайте, що результат кожної реакції буде початком наступної. Тому, якщо після запису рівняння утворений нуклід не збігається з нуклідом на схемі, то це рівняння варто розв'язати ще раз.

