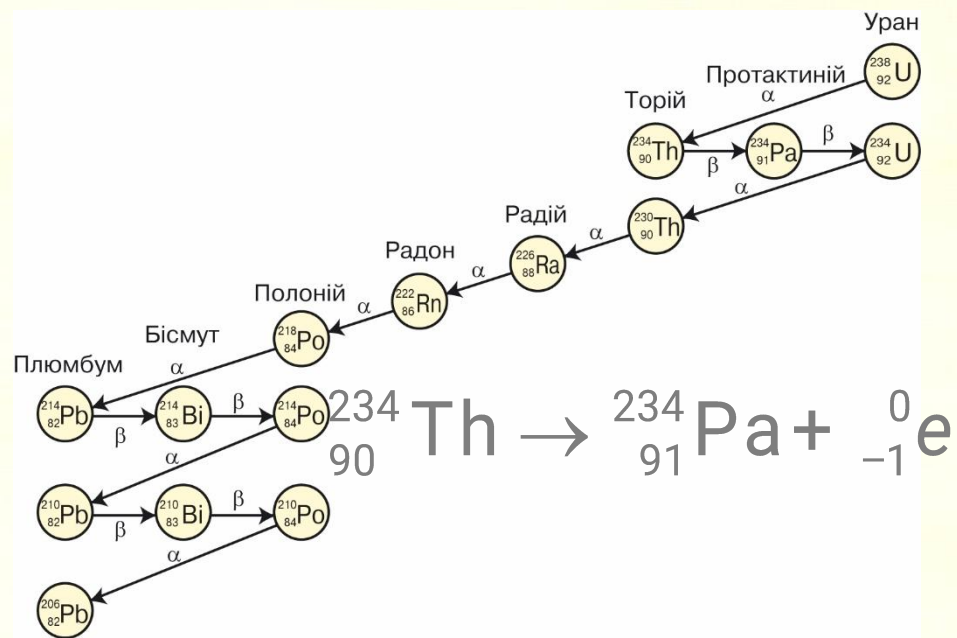
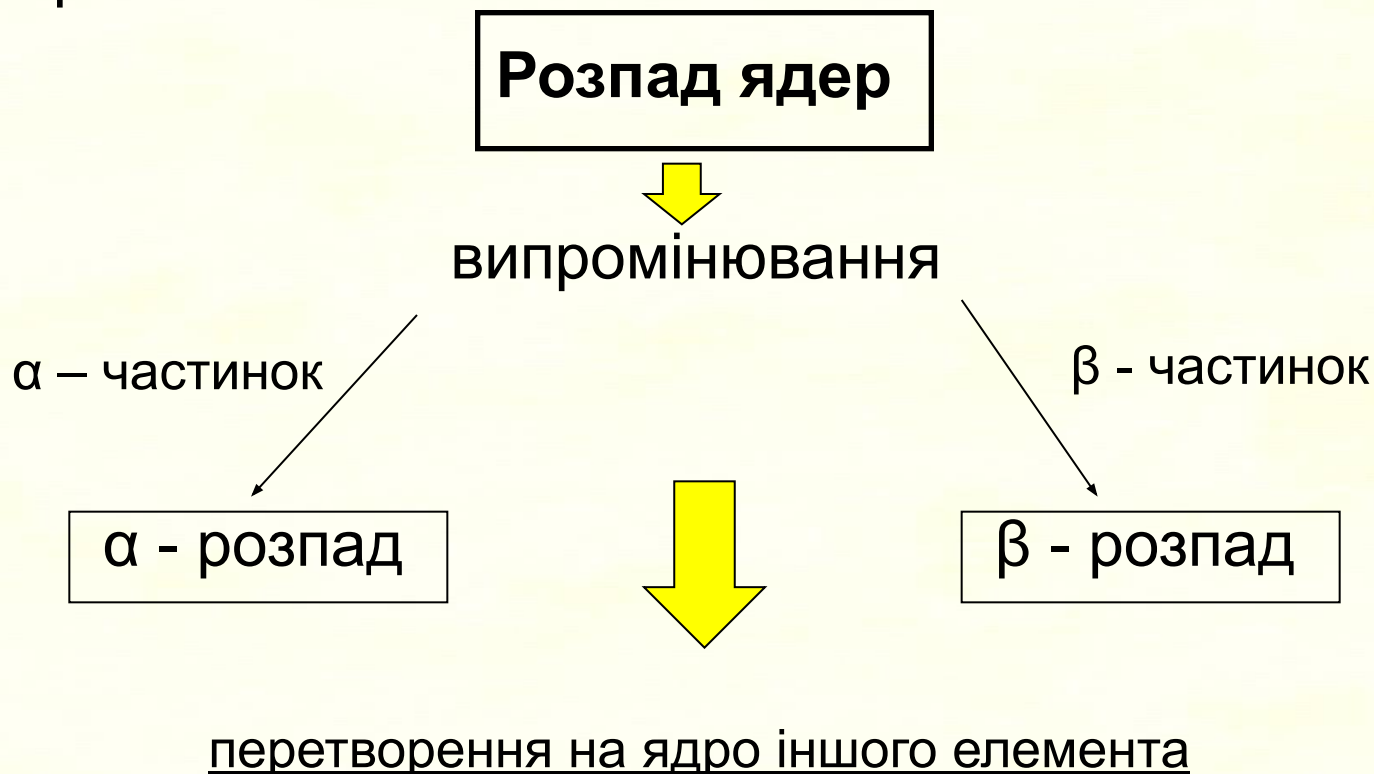


Активність радіонуклідів



Розпад ядер

Радіоактивність — це здатність ядер деяких хімічних елементів довільно перетворюватися на ядра інших елементів з випромінюванням мікрочастинок.



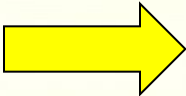
Період піврозпаду

Активність радіоактивної речовини характеризують **періодом напіврозпаду**.

Період піврозпаду — це фізична величина, що характеризує радіонуклід і дорівнює часу, протягом якого розпадається половина наявної кількості ядер даного радіонукліда.

$$[T_{1/2}] = 1 \text{ с}$$

Період піврозпаду хімічних елементів

Уран ${}_{92}^{238}\text{U}$  4,5 млрд. років

радіоактивний Аурум  2,7 доби

ізоотоп Плюмбуму ${}_{82}^{214}\text{Pb}$  одна мільйонна частка секунди

Стала радіоактивного розпаду радіонукліда

Стала радіоактивного розпаду радіонукліда характеристика нукліда. Позначається символом λ .

Стала радіоактивного розпаду пов'язана з періодом напіврозпаду співвідношенням:

$$\lambda = \frac{0,69}{T}$$

Одиниця вимірювання сталої радіоактивного розпаду — $\frac{1}{\text{с}}$

Сталі радіоактивного розпаду деяких радіонуклідів

Радіонуклід	Стала радіоактивного розпаду $\lambda, \frac{1}{\text{с}}$
Іод-131	$9,98 \cdot 10^{-7}$
Кобальт-60	$4,15 \cdot 10^{-9}$
Плутоній-239	$9,01 \cdot 10^{-13}$
Радій-226	$1,37 \cdot 10^{-11}$
Радон-220	$1,2 \cdot 10^{-2}$
Уран-235	$3,14 \cdot 10^{-17}$
Цезій-137	$7,28 \cdot 10^{-10}$

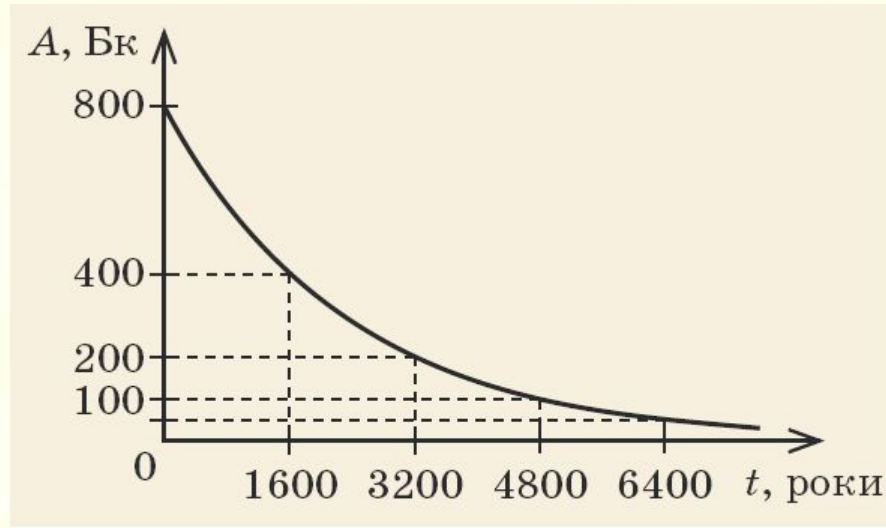
Активність радіонуклідного джерела

Фізична величина, яка чисельно дорівнює кількості розпадів, що відбуваються в певному радіонуклідному зразку за одиницю часу, називають **активністю радіонуклідного джерела**.

$$[A] = 1 \text{ Бк} = 1 \text{ розп/с} = 1 \text{ с}^{-1}$$

Позасистемна одиниця активності:
кюрі (Ки): $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$

Активність радіонуклідного джерела



Якщо на даний момент часу в зразку міститься деяка кількість N атомів радіонукліда, то активність A даного радіонуклідного зразка можна обчислити за формулою:

$$A = \lambda N$$

де λ — стала радіоактивного розпаду радіонукліда.

Застосування радіоактивних ізотопів

- ✓ Використання радіоактивних ізотопів як індикаторі
- ✓ Використання радіоактивних ізотопів як джерел γ -випромінювання
- ✓ Для діагностики захворювань
- ✓ Визначення віку стародавніх предметів
- ✓ Застосування γ -випромінювання в техніці
- ✓ Знищення мікробів за допомогою радіації тощо.

Практичне застосування радіоізотопів

Елемент	Позначення ізотопу	Вид випромінювання	Період напіврозпаду	Галузь застосування в медицині
Карбон	$^{14}_6\text{C}$	β	5500 років	Обмін речовин
	$^{11}_6\text{C}$	$^+\beta$	20 хв	
Нітроген	$^{13}_7\text{N}$	$^+\beta$	10 хв	Окисні процеси
Натрій	$^{24}_{11}\text{Na}$	β, γ	15 год	Визначення швидкості кровотоку
Фосфор	$^{33}_{15}\text{P}$	β	14 діб	Терапія хвороб крові
Кобальт	$^{60}_{27}\text{Co}$	β, γ	5,3 року	Терапія злоякісних утворень
Іод	$^{131}_{53}\text{I}$	β, γ	8 діб	Діагностика захворювань щитовидної залози
Аурум	$^{198}_{79}\text{Au}$	β, γ	2,7 доби	Терапія злоякісних утворень

Задача

Кількість радону зменшилася у 8 разів за 11,4 доби. Чому дорівнює період піврозпаду Радону?

Розв'язання

За час, який дорівнює періоду напіврозпаду, кількість радіоактивного елемента зменшується в 2 рази.

У цьому випадку пройшло три таких цикли ($2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$).

$$T = \frac{11,4}{3} = 3,8 \text{ доби.}$$

Відповідь: Період напіврозпаду Радону 3,8 доби.

Домашнє завдання

1. Вивчити теоретичний матеріал уроку.
2. Підготувати повідомлення з тем:
«Вплив радіації на організм людини»,
«Практичне застосування радіоактивних ізоотопів», «Радіаційна генетика».