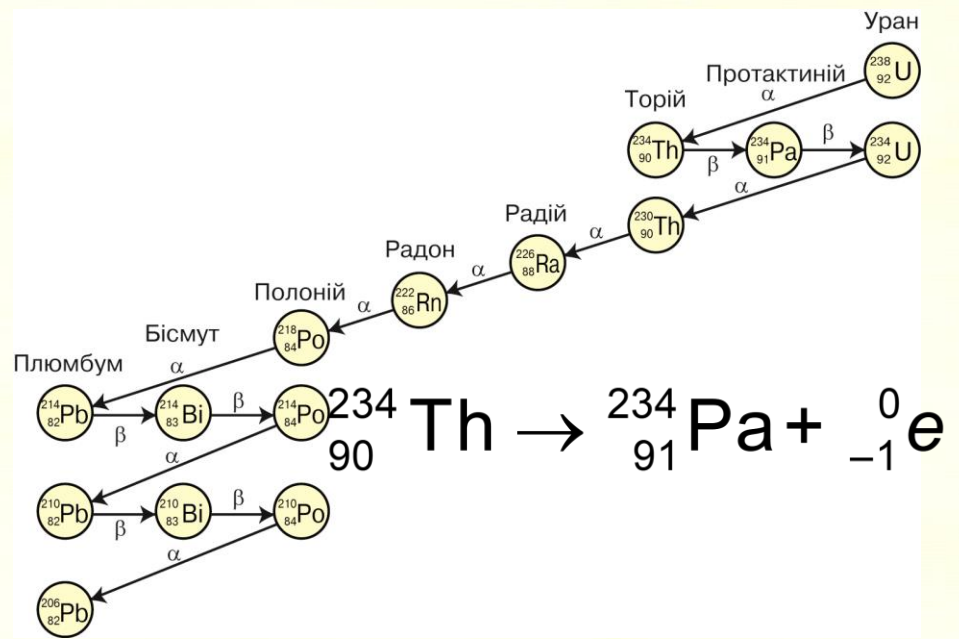
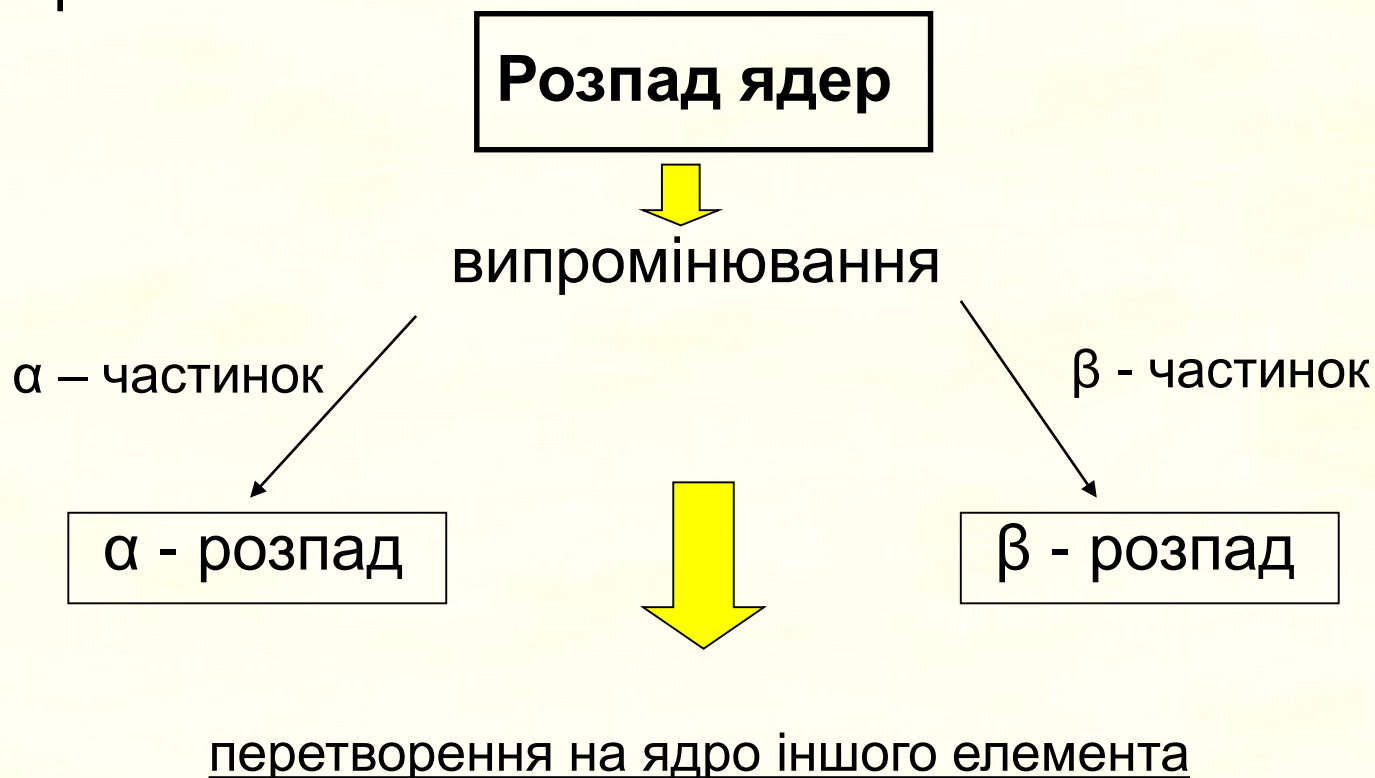


# Активність радіонуклідів



# Розпад ядер

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



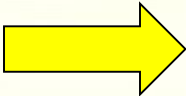
# Період піврозпаду

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  $\lambda$ .

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    | $7,28 \cdot 10^{-10}$                                      |

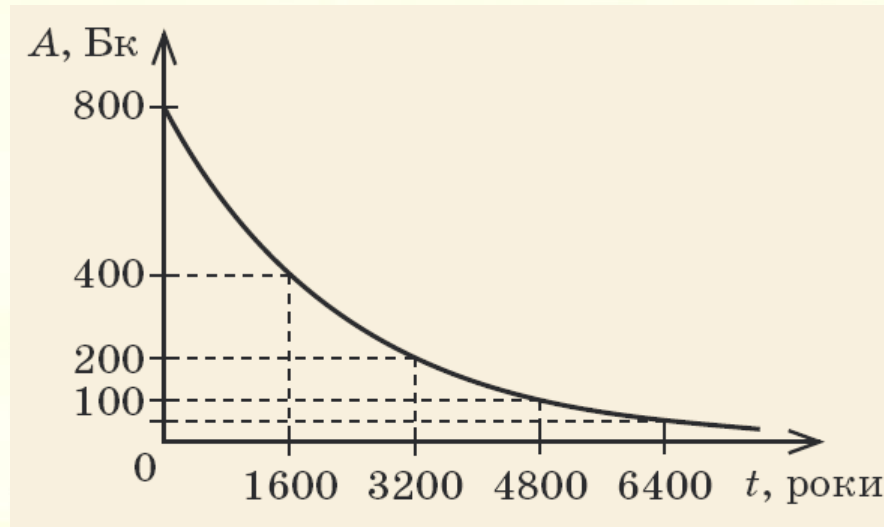
# Активність радіонуклідного джерела

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 (*Ki*):  $1 \text{ Ki} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$

# 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:

$$A = \lambda N$$

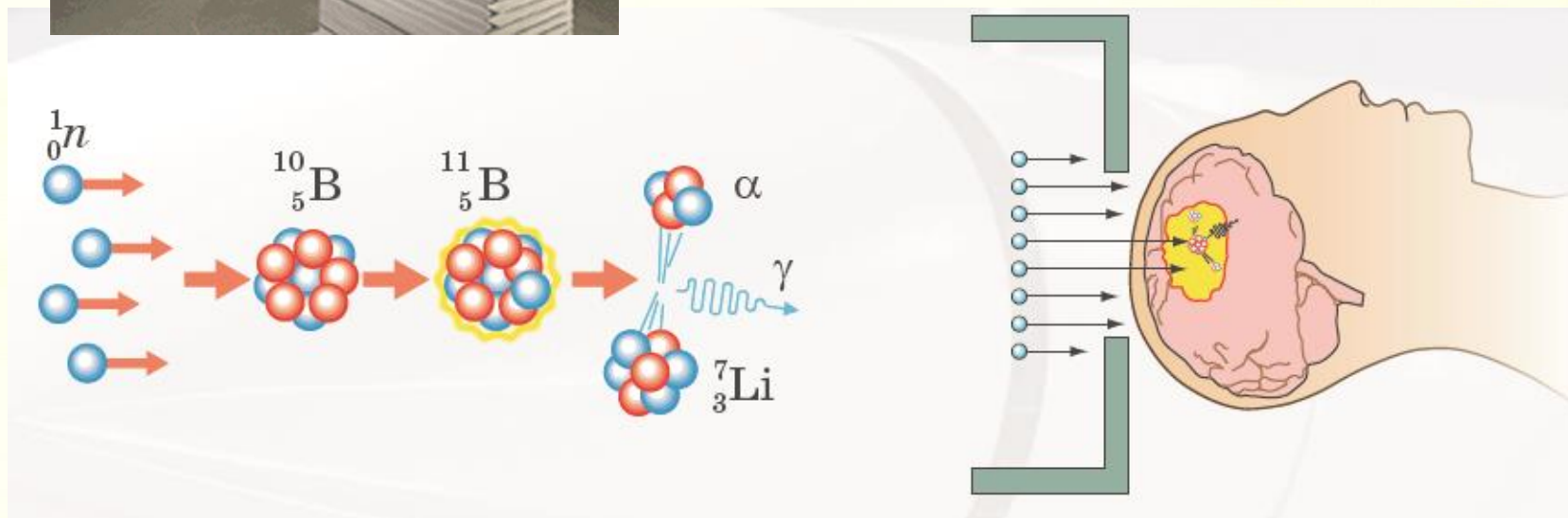
де  $\lambda$  — стала радіоактивного розпаду радіонукліда.



# Застосування радіоактивних ізотопів

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

# Практичне застосування радіоізотопів



# Практичне застосування радіоізотопів

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

**Дякую за увагу!!!**