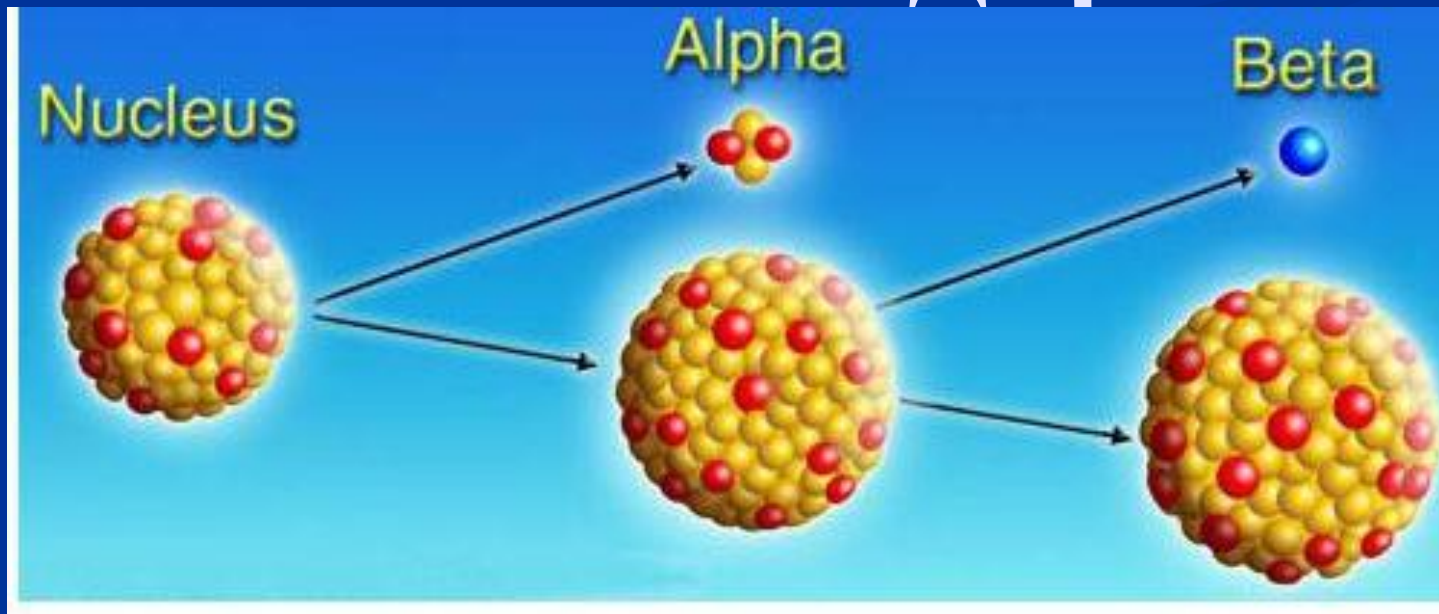


# Тема урока: «Радиоактивные превращения атомных ядер»



# Открытие радиоактивности

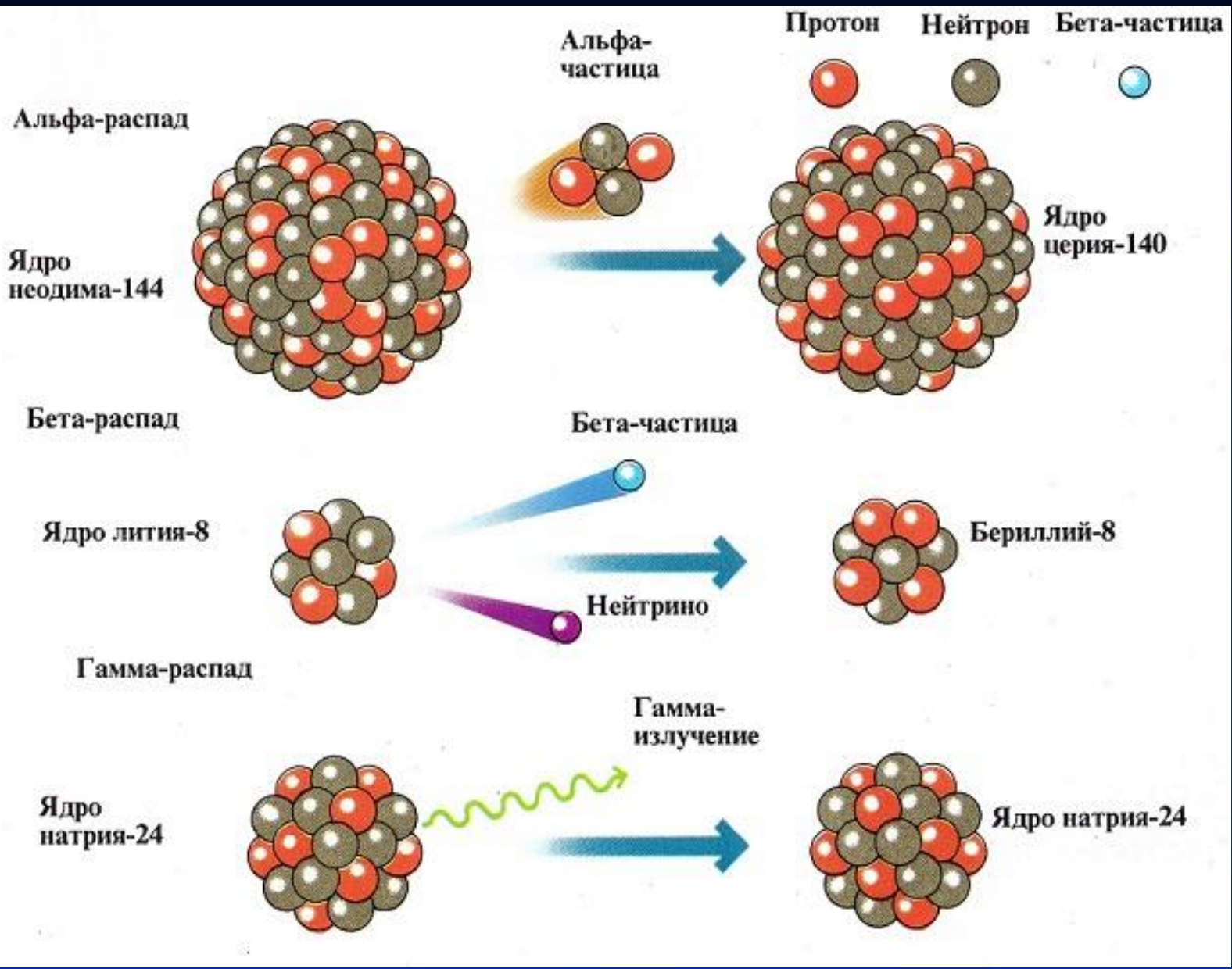
■ В начале 1896 года сразу после открытия В.К. Рентгеном X-лучей французский физик Анри Беккерель в процессе проверки гипотезы о флуоресцентной природе рентгеновского излучения обнаружил, что ураново-калиевая соль самопроизвольно, спонтанно, без внешних воздействий испускает жесткое излучение. Позже Беккерель установил, что данное явление, названное им радиоактивностью, то есть лучевой активностью, целиком связано с присутствием урана, который стал первым радиоактивным химическим элементом.



# Виды радиоактивного распада

■ Анализируя проникающую способность радиоактивного излучения урана, Э. Резерфорд обнаружил две составляющие этого излучения: менее проникающую, названную  $\alpha$ -излучением, и более проникающую, названную  $\beta$ -излучением. Третья составляющая урановой радиации, самая проникающая из всех, была открыта позже Полем Виллардом и названа по аналогии с резерфордовским рядом  $\gamma$ -излучением.





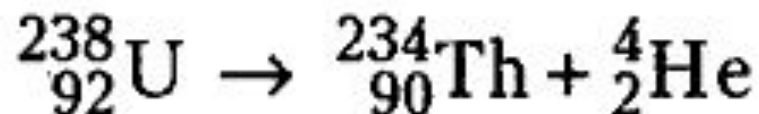
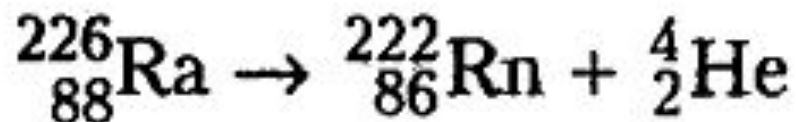
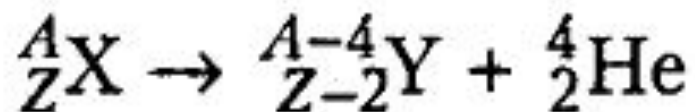
# Обозначение ядра атома

- Массовое число ядра атома данного химического элемента с точностью до целых чисел равно числу атомных единиц массы, содержащихся в массе этого ядра. Одна атомная единица массы (сокращённо 1 а. е. м.) равна  $1/12$  части массы атома углерода.
- Закон сохранения массового числа (закон сохранения массы): сумма верхних индексов частиц, вступивших в реакцию, равна сумме верхних индексов частиц, полученных в результате реакции.
- Зарядовое число ядра атома данного химического элемента равно числу элементарных электрических зарядов, содержащихся в заряде этого ядра.
- Закон сохранения зарядового числа (закон сохранения заряда): сумма нижних индексов частиц, вступивших в ядерную реакцию, равна сумме нижних индексов частиц, полученных в результате реакции.



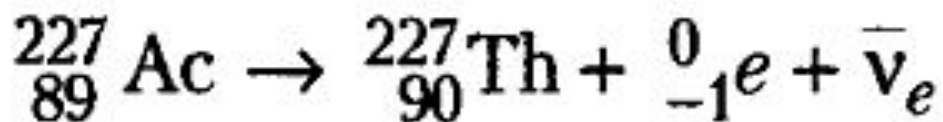
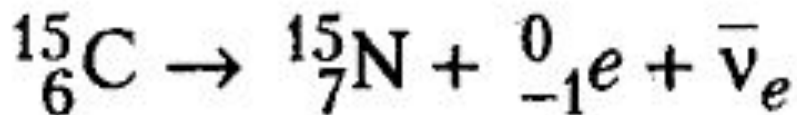
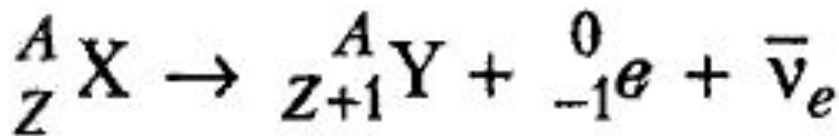
# $\alpha$ -распад

- Альфа-распад (или  $\alpha$ -распад) – самопроизвольное испускание атомными ядрами альфа-частиц (ядер атома гелия).
- Характерен для радиоактивных элементов с порядковым номером больше 83
- Обязательно выполняется закон сохранения массового и зарядового числа.
- Физический смысл реакции: При  $\alpha$ -распаде одного химического элемента образуется другой химический элемент, который в таблице Менделеева расположен на 2 клетки ближе к её началу, чем исходный.



# β-распад

- β-распад, радиоактивный распад атомного ядра, сопровождающийся вылетом из ядра электрона или позитрона.
- Обязательно должен выполняться закон сохранения массового и зарядового числа.
- Может сопровождаться образованием антинейтрино (легких электрически нейтральных частиц, обладающих большой проникающей способностью)
- Физический смысл реакции: После β-распада элемент смещается на одну клетку ближе к концу периодической системы.



# Период полураспада

- Период полураспада – время, в течение которого распадается половина радиоактивных ядер. Эта величина, обозначаемая  $T_{1/2}$ , является константой для данного радиоактивного ядра (изотопа). Величина  $T_{1/2}$  наглядно характеризует скорость распада радиоактивных ядер и эквивалентна двум другим константам, характеризующим эту скорость: среднему времени жизни радиоактивного ядра  $\tau$  и вероятности распада радиоактивного ядра в единицу времени  $\lambda$ .

$$\tau = \frac{T_{1/2}}{\ln 2} = \frac{T_{1/2}}{0,693} = \frac{1}{\lambda}.$$



Сельское хозяйство



Углерод-11  
20 мин.

Медицинская диагностика



Натрий-24  
15 час.

Медицинская терапия



Йод-131  
8,4 сут.

Промышленность



Криптон-85  
10,8 года

Радиоуглеродный анализ



Углерод-14  
5730 лет

Ядерная энергетика

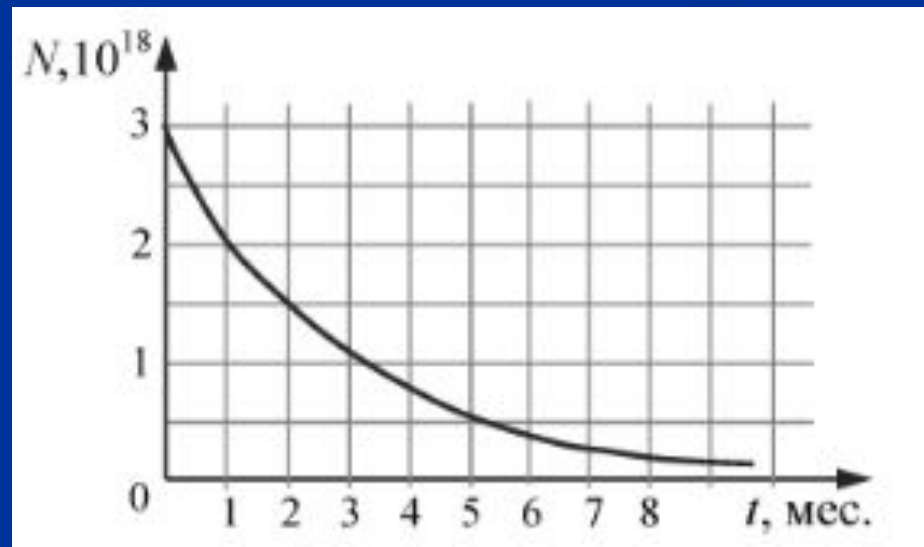


Уран-235  
700 млн.  
лет

**Период полураспада —  
одна из важных характеристик радионуклида**

# Решение задач

- 1. Определите ядро какого химического элемента образуется из углерода—14 в результате бета-распада.
- 2. Ядро изотопа висмут-211 получилось из другого ядра после альфа- и бета- распадов. Что это за ядро?
- 3. Сколько альфа- и бета-распадов происходит в результате превращения радия-226 в свинец-206?
- 4. В начальный момент времени было 1 000 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 минут. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 минут?
- 5. На рисунке приведён график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Период полураспада этого изотопа



- Больше заданий :

<http://phys.reshuege.ru/>

в разделах:

- Задания 20. Радиоактивность. Ядерные реакции
- Задания 21. Фотоны. Закон радиоактивного распада