

# II четверть.

## Урок №2.

- Теоретический материал в параграфах:
  - **3,4,5**
- Смотрим видео инфоурок- изотопы, ядерные реакции

# Радиоактивность

- Устойчивые элементы с №1 (водород) до №82 (свинец) с двумя исключениями: №43 (технеций) и №61 (прометий). Элементы, начиная с №83 (висмут), рано или поздно распадаются, испуская различные частицы и превращаясь в другие элементы – происходит радиоактивный распад

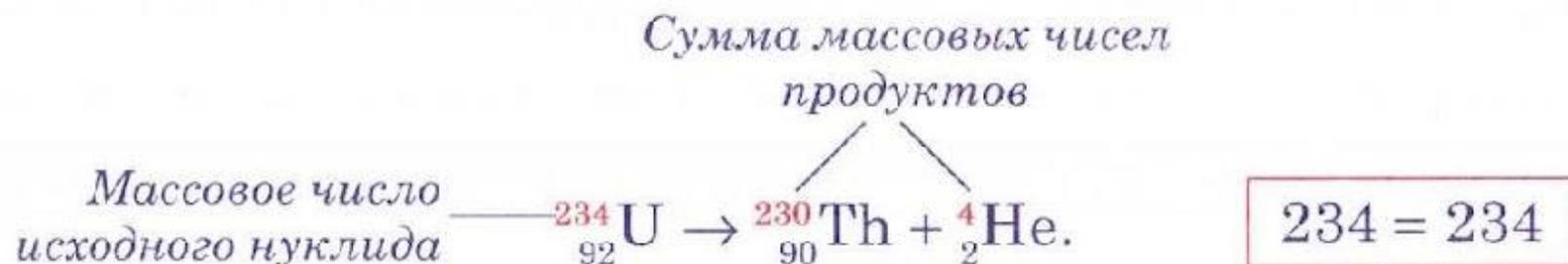
**Радиоактивность** — самопроизвольное превращение неустойчивых атомных ядер в ядра атомов других химических элементов, сопровождающееся испусканием различных частиц.

# Радиоактивность.

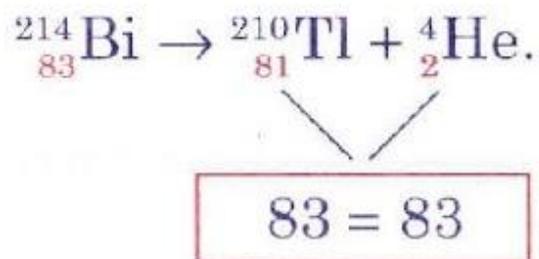
## Правило равенства сумм индексов

### Правило равенства сумм индексов:

1. Сумма массовых чисел частиц, вступающих в радиоактивное превращение, равна сумме массовых чисел частиц — продуктов превращения:



2. Суммы зарядов частиц, вступающих в превращение и образующихся частиц равны:



## Период полураспада

---

Период полураспада  $T_{1/2}$  — промежуток времени, в течение которого число ядер радиоактивного изотопа уменьшается вдвое.

*Например:*

Периоды полураспада:

$${}_{53}^{131}\text{I} = 8,04 \text{ суток};$$

$${}_{27}^{60}\text{Co} = 5,3 \text{ года};$$

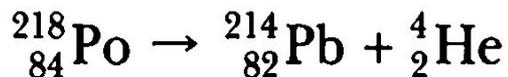
$${}_{55}^{137}\text{Cs} = 30,17 \text{ года};$$

$${}_{92}^{238}\text{U} = 4,5 \text{ млрд лет.}$$

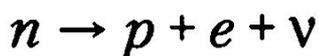
# Основные типы радиоактивных превращений

## Виды самопроизвольных ядерных превращений

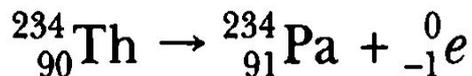
- *α-Распад*. Ядро испускает α-частицу – ядро атома гелия  ${}^4\text{He}$ , при этом массовое число нуклида уменьшается на 4, а заряд ядра на 2 единицы:



- *β-Распад*. В неустойчивом ядре нейтрон превращается в протон, при этом ядро испускает электрон (β-частицу) и некоторую элементарную частицу, которая называется *антинейтрино*:



При β-распаде массовое число изотопа не изменяется, так как сохраняется общее число протонов и нейтронов, а заряд ядра увеличивается на одну единицу:





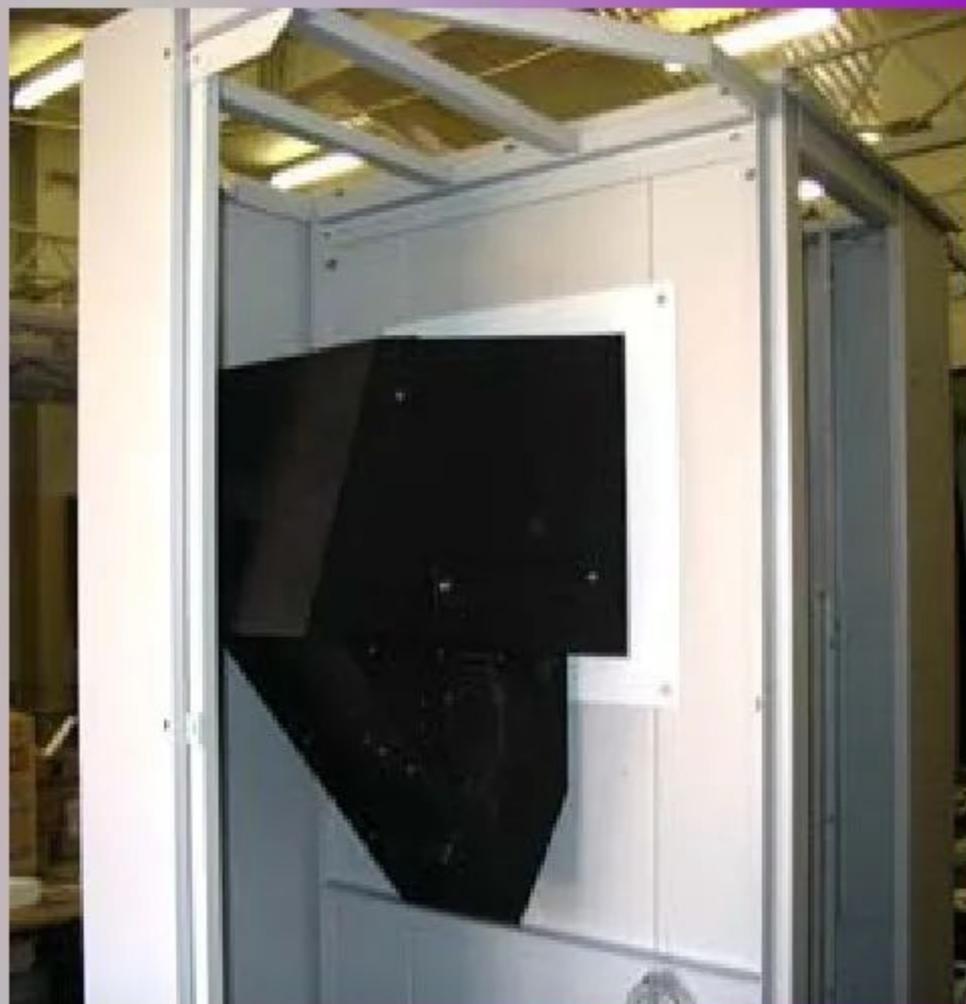
Применение радиоактивных  
ИЗОТОПОВ  
(для общего развития)

**Со60** применяется для лечения злокачественных опухолей, расположенных как на поверхности тела, так и внутри организма. Для лечения опухолей, расположенных поверхностно (например, рак кожи), кобальт применяется в виде трубочек, которые прикладываются к опухоли, или в виде иголок, которые вкалываются в нее. Трубочки и иголки, содержащие радиокобальт, держатся в таком положении до тех пор, пока не наступит разрушение опухоли. При этом не должна сильно страдать здоровая ткань, окружающая опухоль.



Если опухоль расположена в глубине тела (рак желудка или легкого), применяются специальные  $\gamma$ -установки, содержащие радиоактивный кобальт. Такая установка создает узкий, очень мощный пучок  $\gamma$ -лучей, который направляется на то место, где располагается опухоль. Облучение не вызывает никакой боли, больные не чувствуют его.

# Камера радиографическая цифровая для флюорографических аппаратов КРЦ 01- "ПОНИ"



# Маммограф



современная маммографическая система, с низкой дозой облучения и высокой разрешающей способностью, которая обеспечивает высококачественное изображение молочной железы необходимое для точной диагностики



- Цифровой флюорографический аппарат **ФЦ-01 «Электрон»** предназначен для проведения массового профилактического рентгенологического обследования населения в целях своевременного выявления туберкулеза, онкологических и других легочных заболеваний при малой лучевой нагрузке.



**Компьютерная томография** – метод послойного рентгенологического исследования органов и тканей. Она основана на компьютерной обработке множественных рентгеновских изображений поперечного слоя, выполненных под разными углами.

компьютерный томограф

Брахитерапия — не радикальная, а практически амбулаторная операция, в ходе которой в пораженный орган мы вводим титановые зерна, содержащие изотоп. Этот радиоактивный нуклид убивает опухоль насмерть. В России пока только четыре клиники выполняют такую операцию, две из которых в Москве, одна в Обнинске и одна у нас, в Екатеринбурге, хотя страна нуждается в 300—400 центрах, где применяли бы брахитерапию.





Радиоактивные изотопы помогли установить время, когда у людей появлялись новые сердечные клетки

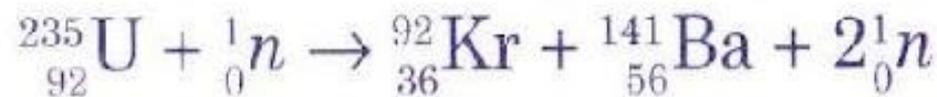
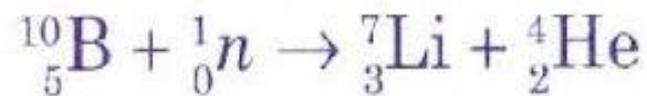
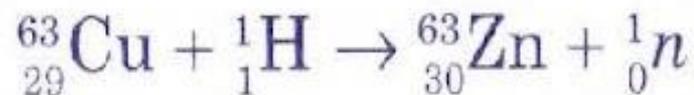
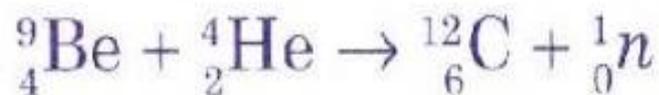
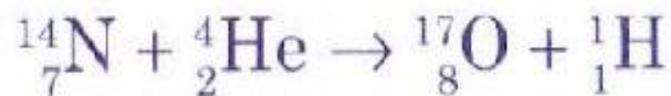
Сердечные клетки людей, заставших наземные ядерные взрывы, "всосали" изотоп в повышенной концентрации. Его-то ученые и использовали для так называемого радиоуглеродного датирования живых тканей.

**Углерод-14** позволил определить возраст клеток. И оказалось, что они - клетки сердца - появлялись в разное время. То есть, наряду со старыми рождались и новые. По оценкам Бхардважа и его коллег, сердце 25-летнего человека способно изготавливать новорожденные клетки в количестве до 1 процента в год от массы органа. К 75 годам производительность "фабрики" падает до 0,45 процента.

# Ядерные реакции

**Ядерные реакции** — процессы взаимодействия ядер атомов с элементарными частицами или ядрами других атомов.

*Например:*



} действие  $\alpha$ -частицами;

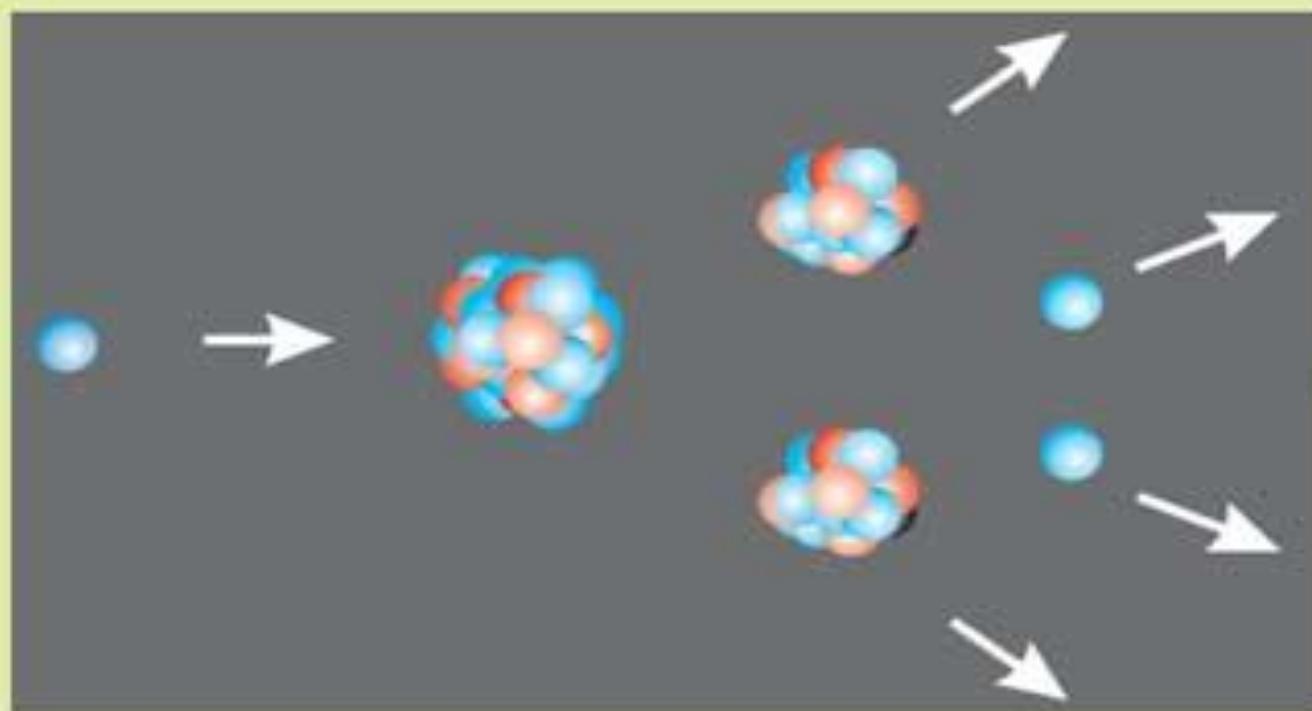
— действие протонами;

} действие нейтронами.

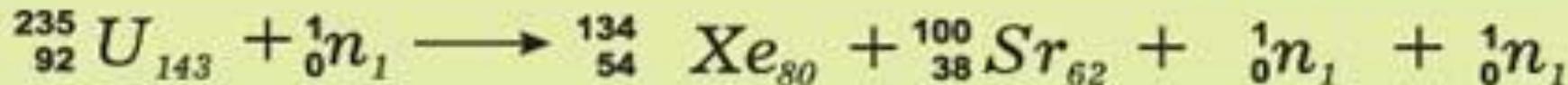
Первая осуществленная человеком ядерная реакция:



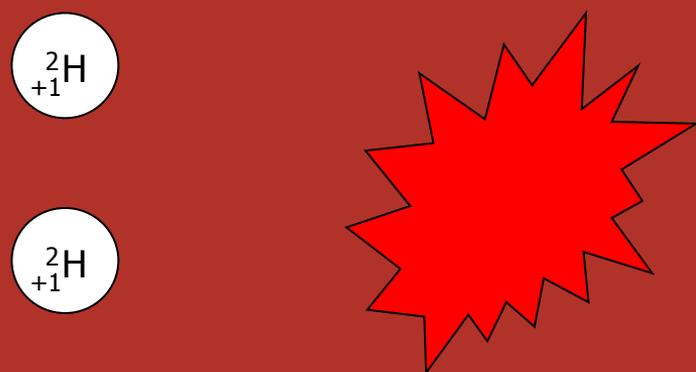
Реакция деления ядра урана



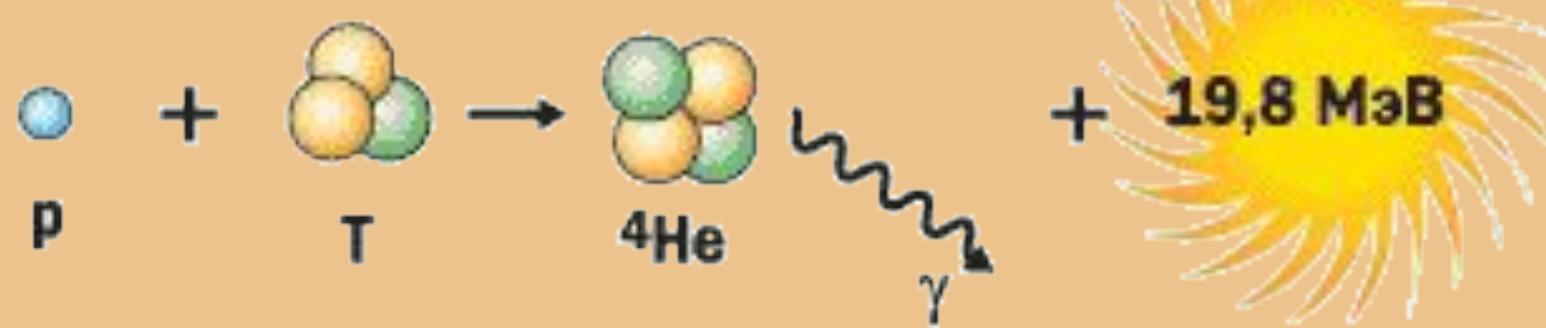
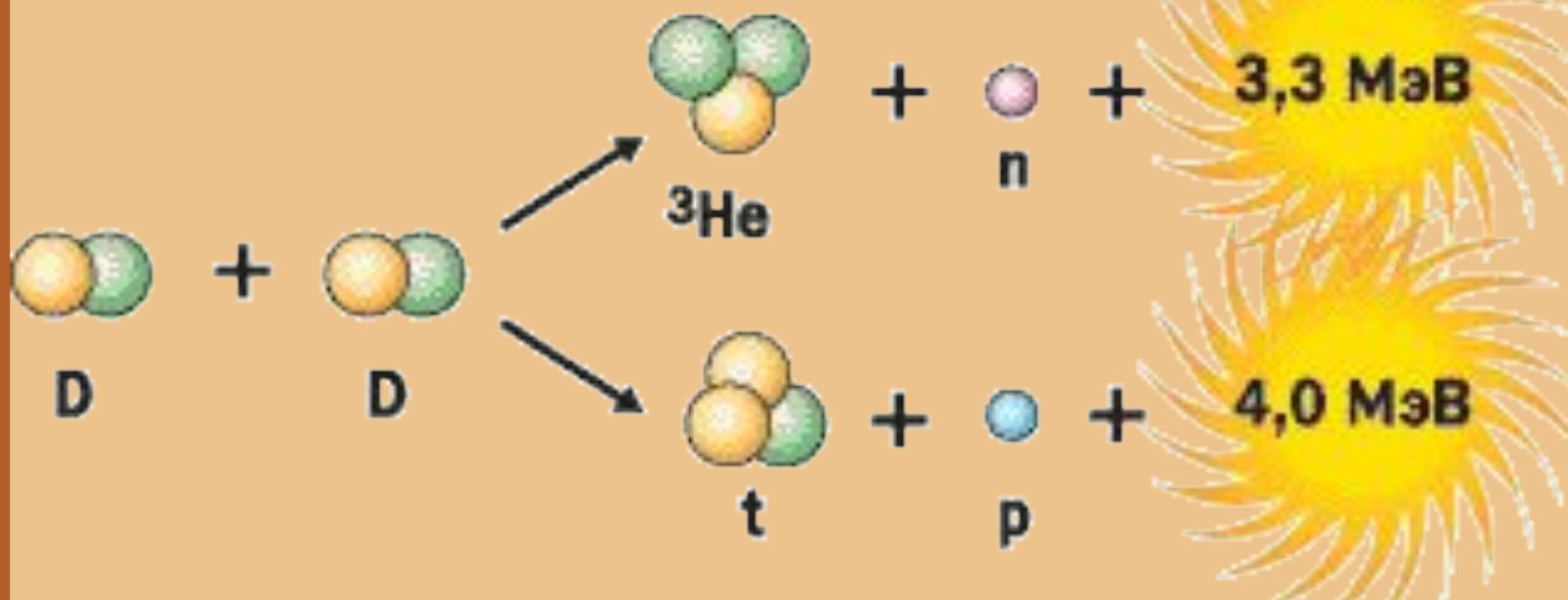
$$\Delta E = 200 \text{ МэВ}$$



Ядерные реакции – это процессы приводящие к изменению структуры атома.









# Домашнее задание:

Посмотреть учебный фильм.

Прочитать еще раз 3,4,5  
параграфы.

Уметь решать задачи из  
прикрепленного файла.