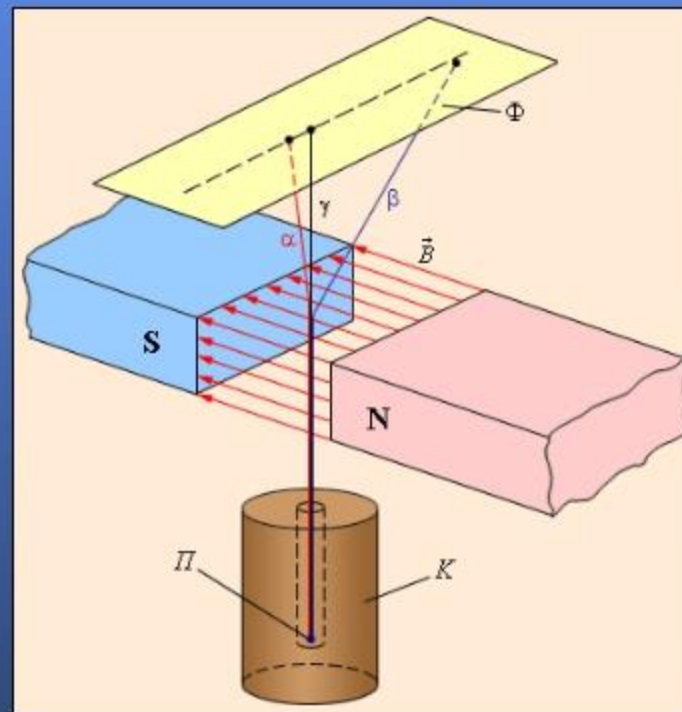
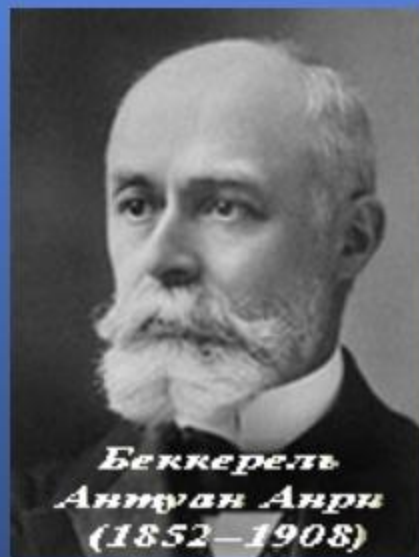
The background is a dark blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue circuit board patterns consisting of lines and circles.

Радиоактивность.
Закон радиоактивного распада.
Строение ядра атома.
Энергия связи.

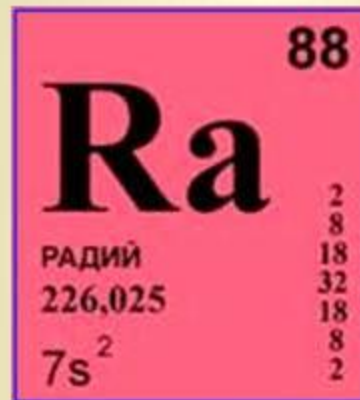
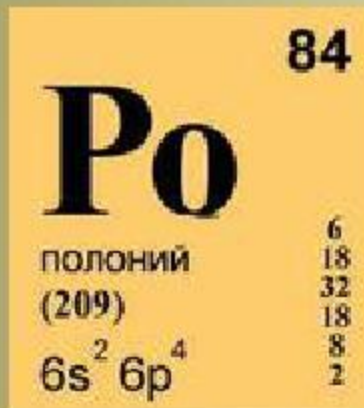
Радиоактивность



- Явление радиоактивности было открыто в 1896 году французским физиком А. Беккерелем, который обнаружил, что соли урана испускают неизвестное излучение, способное проникать через непрозрачные для света преграды и вызывать почернение фотоземли.. Исследования показали, что α -лучи представляют поток α -частиц – ядер гелия, β -лучи – это поток электронов, γ -лучи представляют собой коротковолновое

РАДИОАКТИВНОСТЬ И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Пьер и Мария Кюри сумели объяснить это явление, а так же выделили новые радиоактивные элементы – полоний (*Po*) и радий (*Ra*).



Радиоактивность

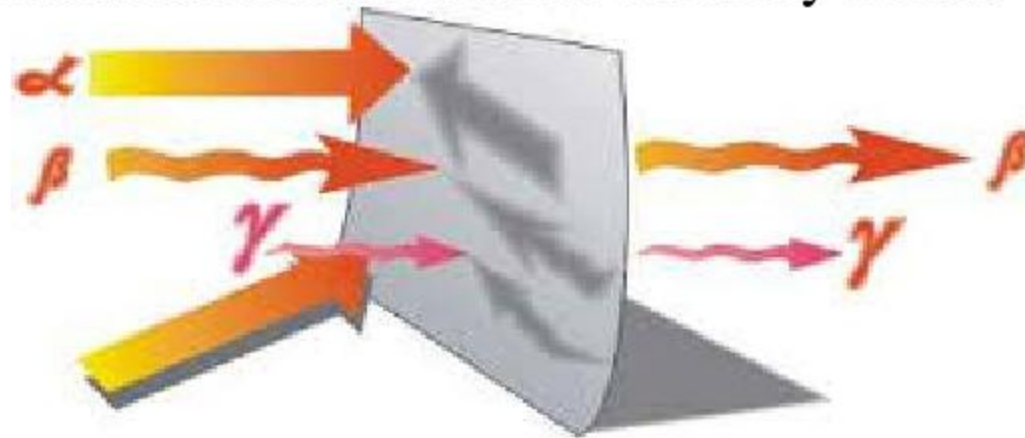
- **Радиоактивность** — это способность некоторых атомных ядер самопроизвольно распадаться и испускать различные виды излучений.
- При этом происходит превращение атомов одних элементов в атомы других. Радиоактивные превращения свойственны лишь отдельным веществам.
- Вещество считается радиоактивным, если в нем идет процесс радиоактивного распада.

Радиоактивность

- явление испускания атомами невидимого проникающего излучения

Радиоактивными являются все элементы с порядковыми номерами более 83, т.е. расположенными в таблице Менделеева после висмута.

Опыты показали, что никакие внешние факторы: давление, температура, химический состав, солнечное освещение,- не оказывает влияния на интенсивность излучения.



Радиоактивность подразделяют на

- ***естественную*** (наблюдается у неустойчивых изотопов, существующих в природе)



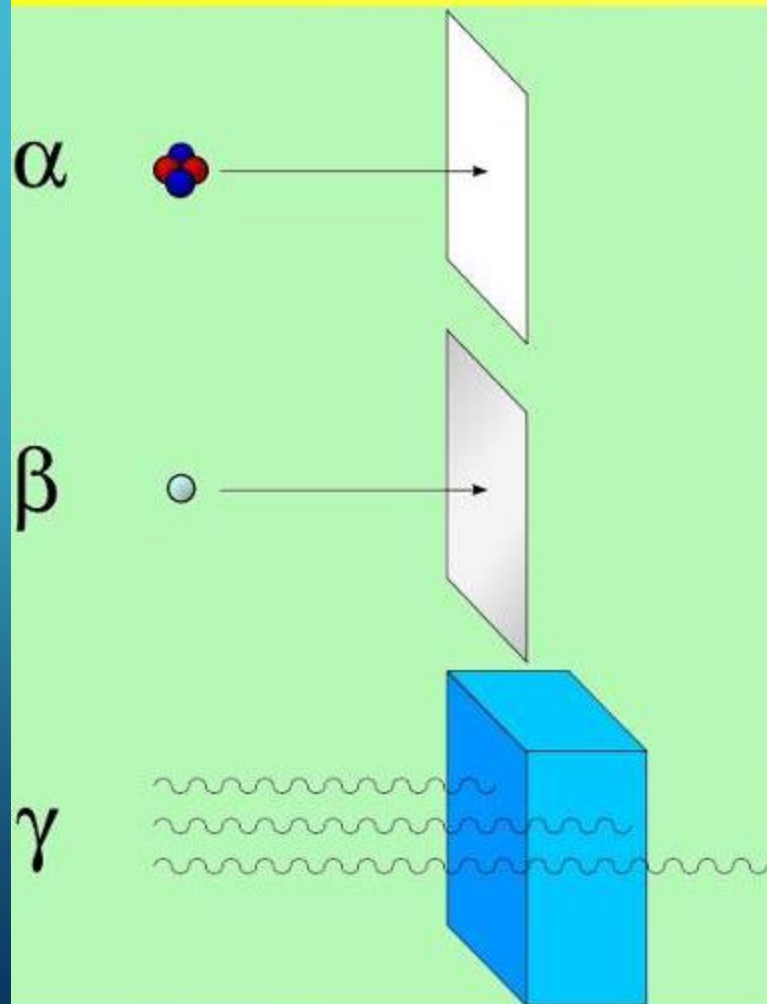
- ***искусственную*** (наблюдается у изотопов, полученных посредством ядерных реакций)

Природа радиоактивных излучений

- γ - лучи это **электромагнитные волны** очень большой частоты (малой длины волны). На шкале электромагнитных волн они следуют за рентгеновскими лучами
- β - лучи, это **поток электронов** движущихся со скоростями близкими к скорости света
- α - частицы, это **ядра атома гелия**



Проникающая способность радиоактивного излучения



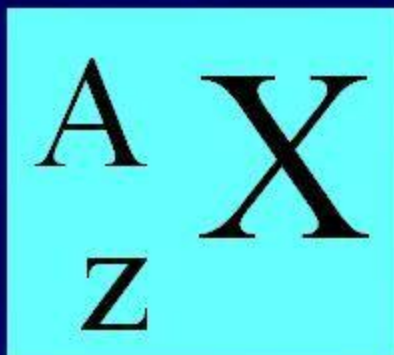
задерживается бумагой

**задерживается
алюминиевой пластинкой**

**слой свинца в 1 см уменьшает
интенсивность излучения**

вдвое

Строение атомного ядра.



Z

-зарядовое число - порядковый номер, заряд ядра, количество протонов, количество электронов.

A

-массовое число - масса ядра, число нуклонов, количество нейтронов $A-Z$.

$$A=Z+N$$

Радиоактивность

Радиоактивность – это **превращение неустойчивых изотопов одного химического элемента в другой, сопровождающееся испусканием некоторых частиц.**

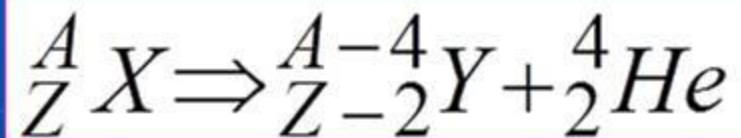
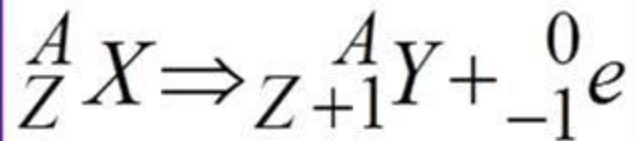


Схема **α** -распада:

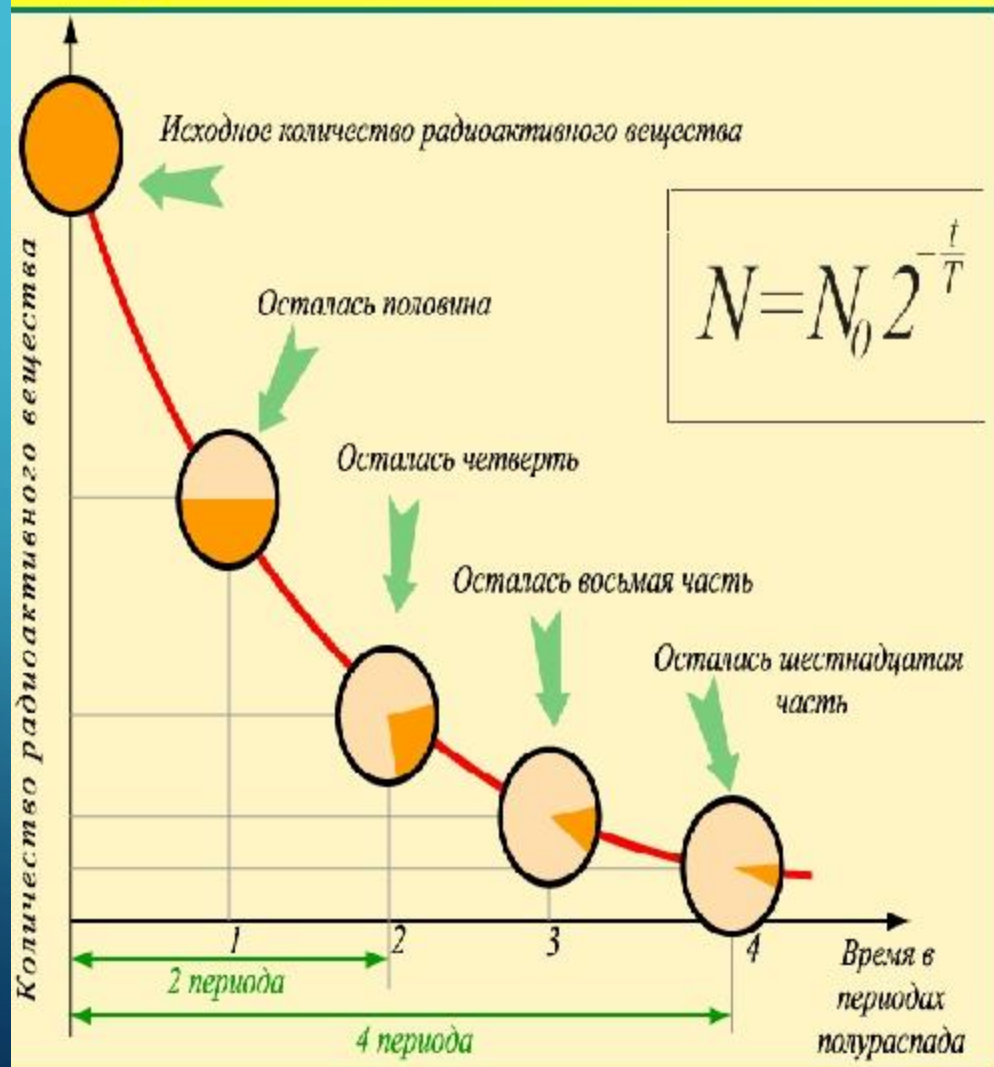
то есть сдвиг на 2 места левее в таблице Менделеева.

Схема электронного **β** -распада:



сдвиг на одно место вправо в таблице Менделеева.

Закон радиоактивного распада



T- период
полураспада,
N- число
радиоактивных
ядер через время **t**,
N₀- начальное
число
радиоактивных
ядер

Закон радиоактивного распада

- Время, за которое распадается половина из начального числа радиоактивных атомов, называют **периодом полураспада**. За это время активность радиоактивного вещества уменьшается вдвое.
- Период полураспада – основная величина, определяющая скорость радиоактивного распада. Чем меньше период полураспада, тем меньше времени живут атомы, тем быстрее происходит распад. Для разных веществ период полураспада имеет разные значения.
- Среднее время жизни

$$\tau \approx 1,4T$$

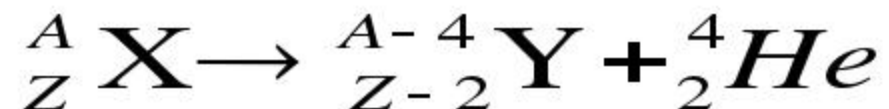
Радиоактивные превращения

-распад

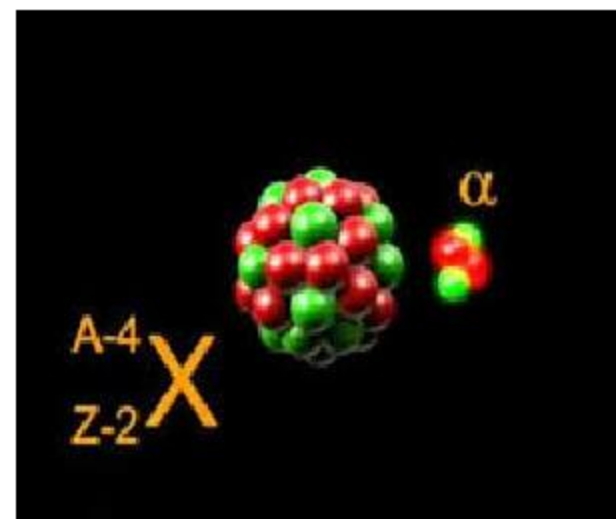
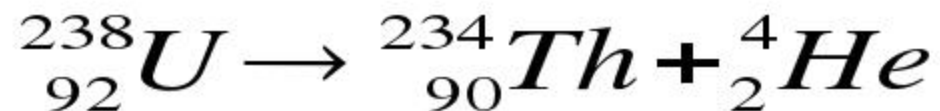
- самопроизвольный распад атомного ядра на α -частицу и ядро-продукт (характерны для элементов, начиная с 83).

Правило смещения (Содди):

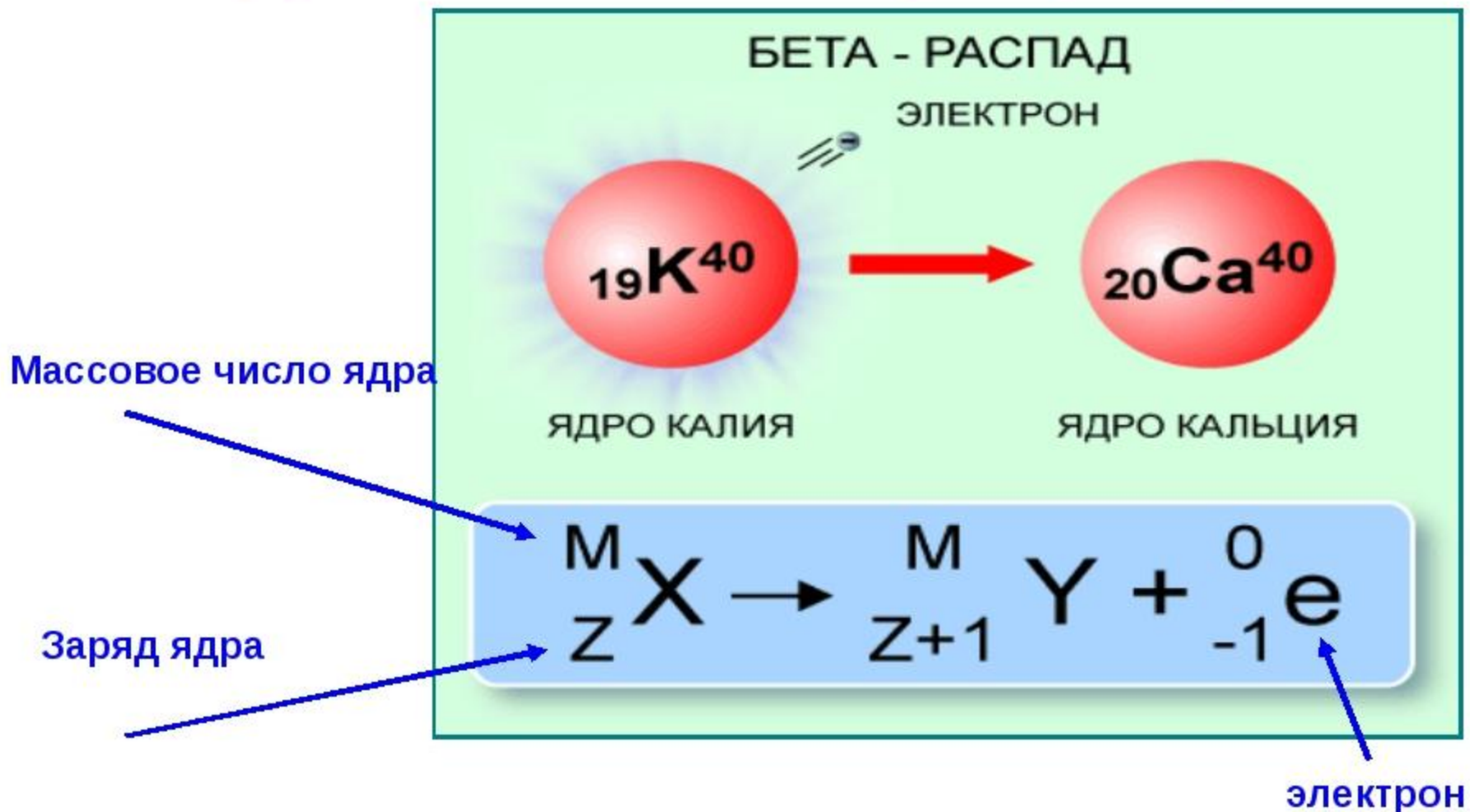
- При α -распаде ядро смещается на 2 клетки к началу ПС



Пример



Радиоактивные превращения



Правило смещения: при выбросе ядром β -частицы т.е.электрона, масса ядра практически не изменяется ,а заряд увеличивается на 1, и новый **ХИМИЧЕСКИЙ** элемент смещается на одну клетка к концу таблицы Менделеева.

Ядерная энергия- источник всего существующего

- Радиоактивность-это природное явление, не зависящее от того открыли его ученые или нет. Радиоактивными являются почва, осадки, горные породы, вода.
- Солнце и звезды сияют благодаря ядерным реакциям, происходящим в их недрах. Открытие этого явления повлекло за собой его использование .
- Сейчас нет ни одной отрасли без ее использования – медицина, техника, энергетика, космос, открытие новых элементарных частиц, это и ядерное оружие, ядерные отходы, АЭС.



РАДИОАКТИВНОСТЬ И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

? *Что же такое радиоактивность?*

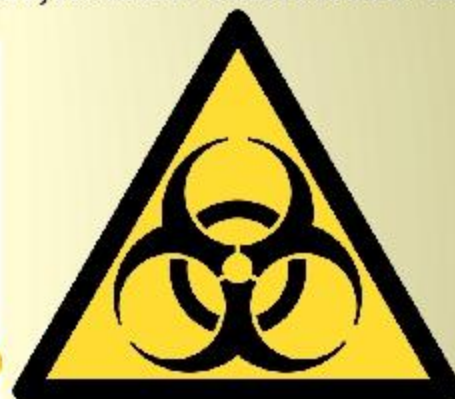
? *Каким знаком обозначаются радиационно опасные объекты?*



1.



2.



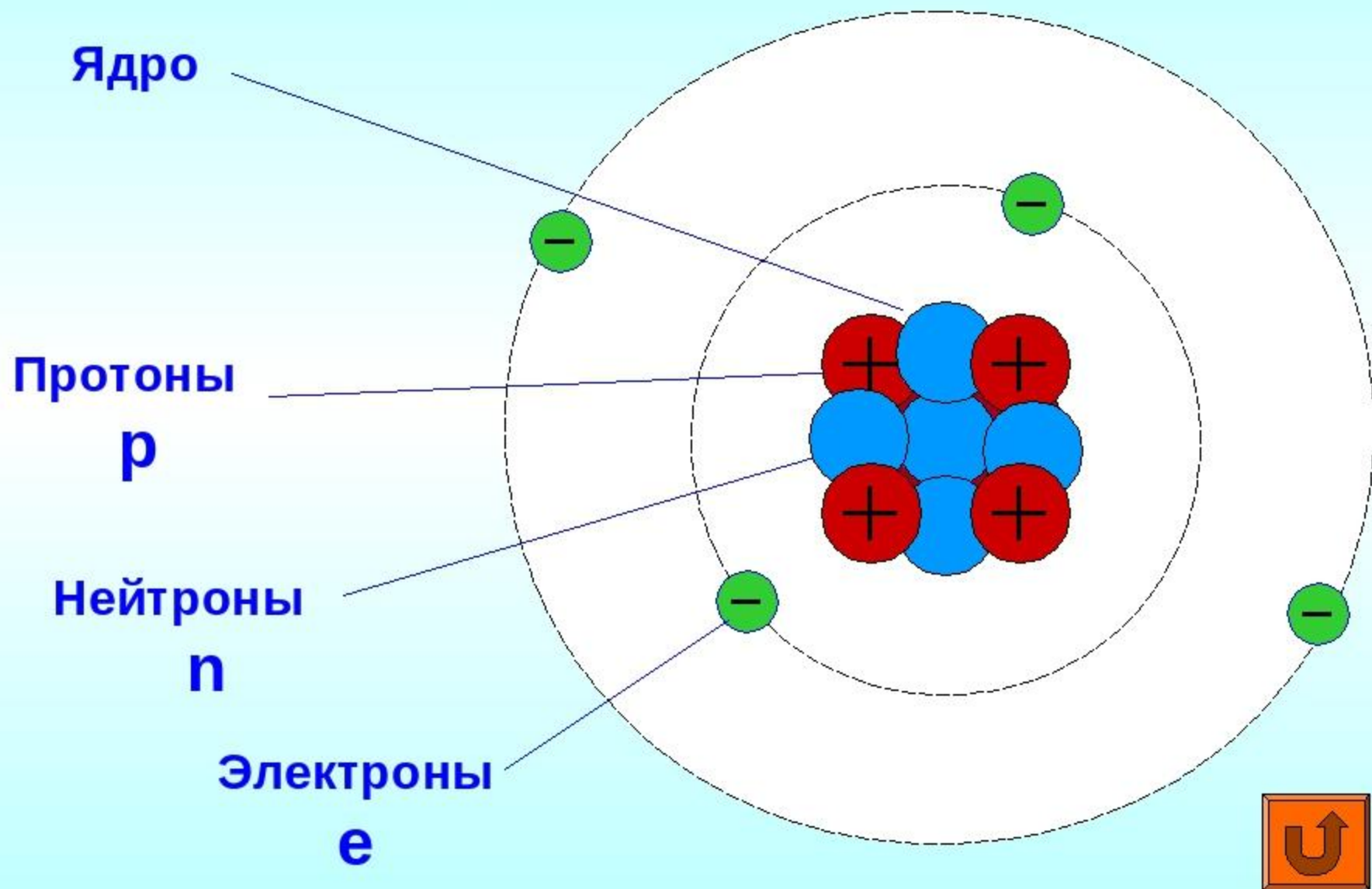
3.



4.

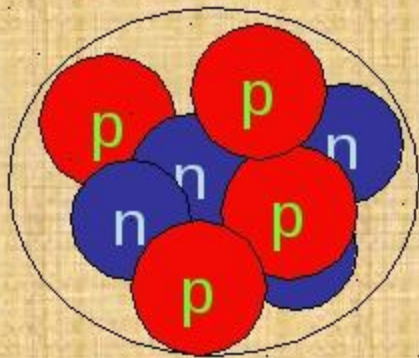
? *Какие радиационно-опасные объекты есть в нашей области?*

Строение атома

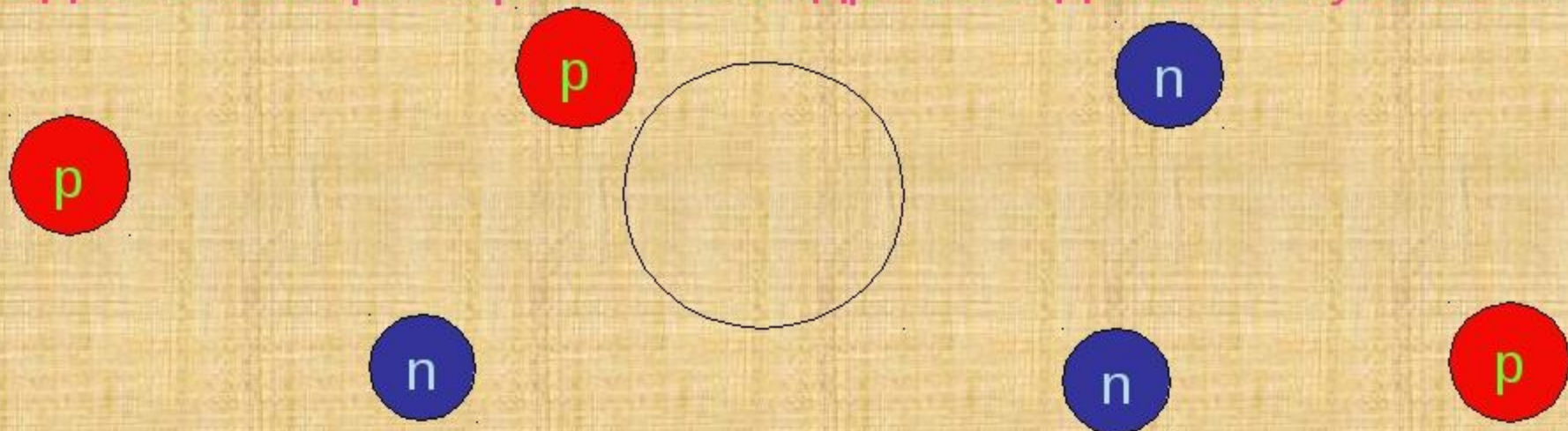


Энергия связи атомных ядер

Энергия связи – энергия необходимая для расщепления ядра на отдельные нуклоны.



По закону сохранения энергии она равна энергии выделяемой при образовании ядра из отдельных нуклонов.



Энергия связи атомных ядер.

Под энергией связи понимается энергия, необходимая для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны (т.е. протоны и нейтроны).

Мерой энергии связи атомного ядра является дефект масс – разность между суммарной массой всех нуклонов ядра в свободном состоянии и массой ядра $M_{\text{я}}$.

$$\Delta M = Zm_p + (A - Z)m_n - M_{\text{я}}$$

Z- число протонов
N- число нейтронов

дефект масс

$$E = \Delta M \cdot c^2$$

Энергия связи

$$m_p \approx 1,00783 \text{ а.е.м}$$

– масса протона

$$m_n \approx 1,00866 \text{ а.е.м}$$

– масса протона

$$M_{\text{я}} \approx 1,00783 \text{ а.е.м}$$

- масса ядра
водорода

$$1 \text{ а.е.э.} = 1 \text{ а.е.м.} \cdot c^2 = 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 1,5 \cdot 10^{-10} \text{ Дж} = 931 \text{ МэВ}$$

Энергия связи возрастает при увеличении числа нуклонов.

В качестве характеристики связанности нуклонов в ядре удобно использовать понятие удельной энергии связи.

Удельная энергия связи – энергии, приходящаяся на один нуклон.

$$E_{\text{уд}} = \frac{E_{\text{св}}}{A}, \frac{\text{МэВ}}{\text{нуклон}}$$

Удельная энергия связи для всех элементов различна, но её значение **не превышает**

9 МэВ/нуклон.

Удельная энергия связи

Удельная энергия связи – энергия связи, приходящаяся на один нуклон

$$(E_{\text{св}})_1 = E_{\text{св}}/A$$

Максимальную энергию связи (8,6 МэВ/нуклон) имеют элементы с массовыми числами от 50 до 60. Ядра этих элементов наиболее устойчивы.



Энергия связи ядра

Найти энергию связи ядра

$({}_{13}^{27}\text{Al})$, если

Масса ядра 26,9815 а.е.м.

Масса нейтрона 1,0086 а.е.м.

Масса протона 1,0073 а.е.м.

1 вариант

1. Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за сутки. Найти период полураспада.
2. В результате какого радиоактивного распада плутоний $^{239}_{94}\text{Pu}$ превращается в уран $^{238}_{92}\text{U}$?

2 вариант

1. Период полураспада изотопа йода 8 суток. Чему равно среднее время жизни?
2. Написать реакции α -распада урана $^{238}_{92}\text{U}$ и β -распада свинца $^{209}_{82}\text{Pb}$. |