

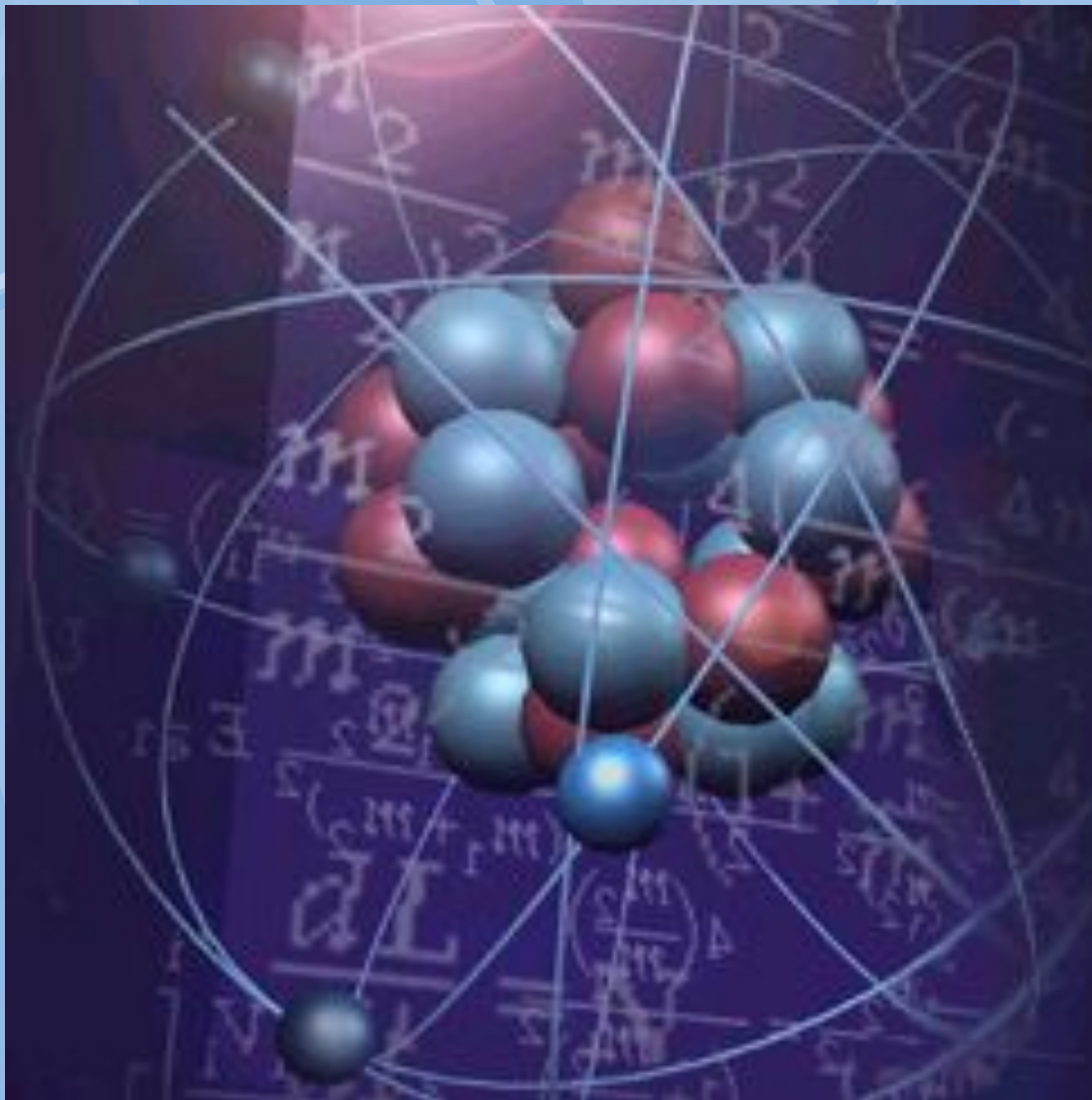
Урок физики в 11 классе.

Разработала: Андреева И.Ю.

учитель физики МОУ СОШ № 53 г. Томска.



**Строение атомного ядра.
Ядерные реакции**



Модель атомного ядра

Li $3 \leftarrow Z$

ЛИТИЙ

6,941 $\leftarrow A$

$2s^1$ $\frac{1}{2}$

$A = Z + N$
 A – массовое число
 Z – заряд ядра
 N – число нейтронов в ядре

26

Fe

ЖЕЛЕЗО

55,847

$3d^6 4s^2$

2
14
8
2

$A = 56$ $Z = 26$

$N = 56 - 26 = 30$



Водород



Дейтерий

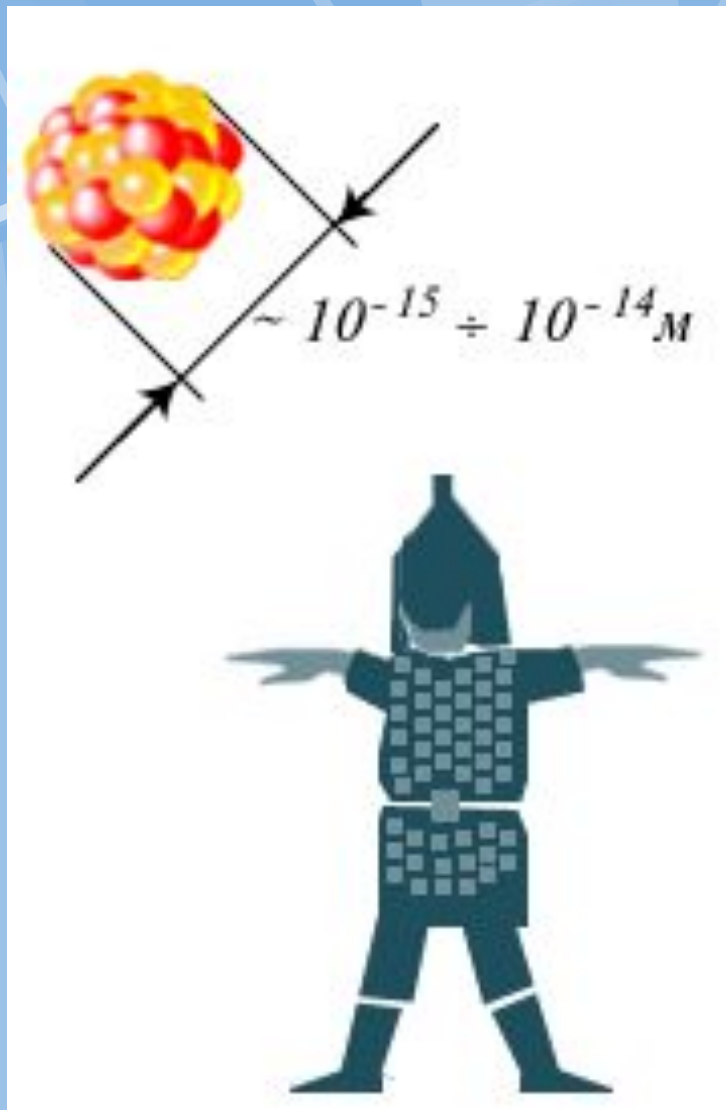


Тритий

Схема ядер изотопов
водорода

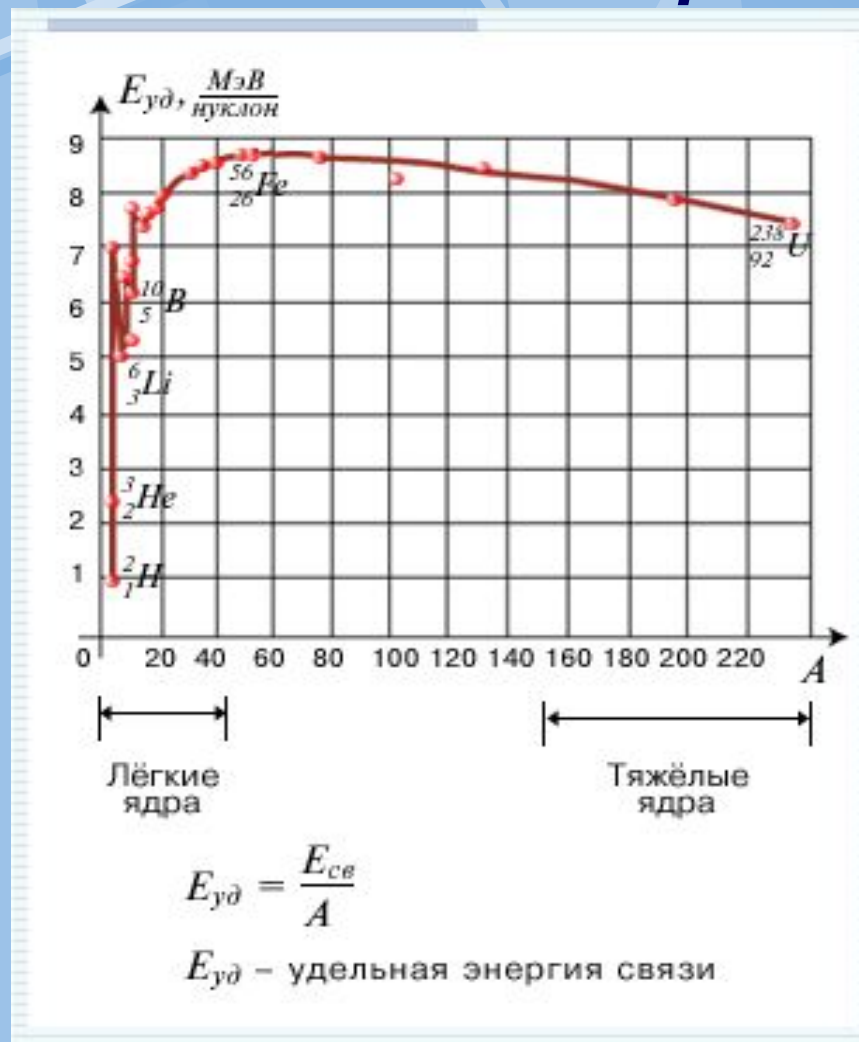
Изотопы некоторых химических элементов

<i>Элемент</i>	<i>Изотоп</i>	<i>Распространенность</i>
Хлор	^{35}Cl	75%
	^{37}Cl	25%
Железо	^{54}Fe	5,8%
	^{56}Fe	91,7%
	^{57}Fe	2,2%
	^{58}Fe	0,3%
Бром	^{79}Br	50,0%
	^{81}Br	50,0%
Кальций	^{40}Ca	96,9%
	^{42}Ca	0,7%
	^{43}Ca	0,1%
	^{44}Ca	2,1%
	^{48}Ca	0,2%



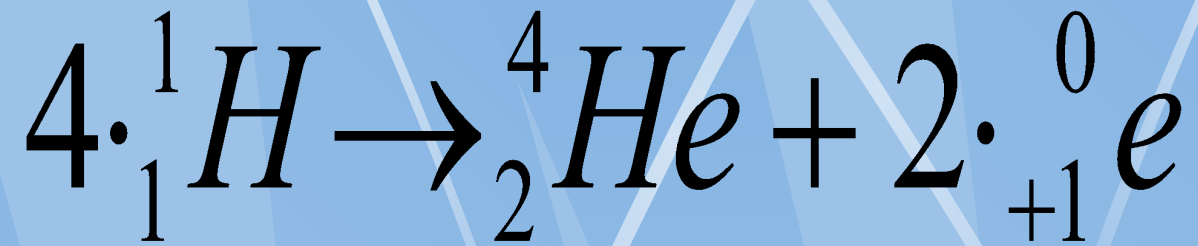
«богатырь» с очень короткими руками.

График зависимости энергии связи от атомного номера



$$E_{св} = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n - M_{я}) \cdot c^2$$

Реакция синтеза

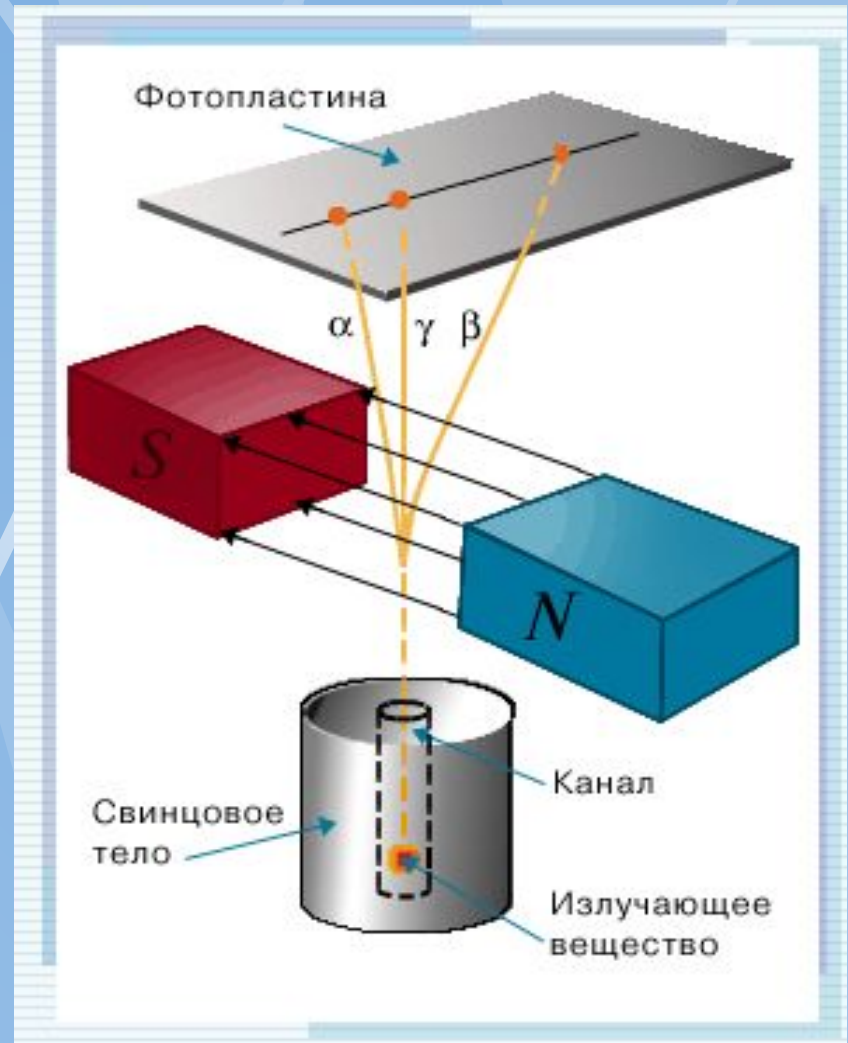


Обучающая программа: «Радиоактивность»

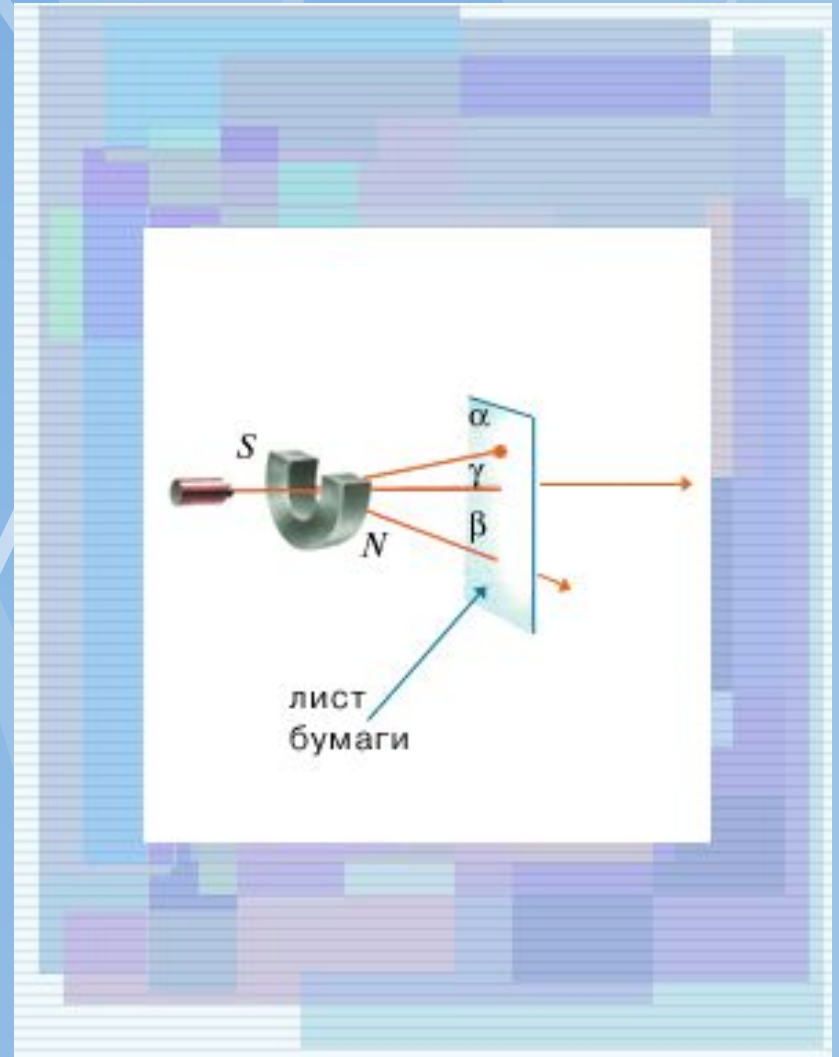
- В 1896 году А. Беккерель открыл явление, названное впоследствии естественной радиоактивностью. Он проявил фотопластинку, на которой некоторое время находился крест, покрытый солями урана. Увидел на пластинке отчетливое изображение креста, значит соли урана самопроизвольно излучают.
- Излучение, обнаруженное Беккерелем по его химическому действию на фотопластинку, получило название радиоактивного излучения. Наибольших успехов в изучении радиоактивных излучений удалось добиться Э. Резерфорду, а также супругам Марии и Пьеру Кюри.



- В 1899 году Э. Резерфорд в результате экспериментов обнаружил, что радиоактивное излучение неоднородно и под действием сильного магнитного поля распадается на две составляющие, α - и β -лучи. Третью составляющую, γ -лучи, обнаружил французский физик П. Вилард в 1900 году.



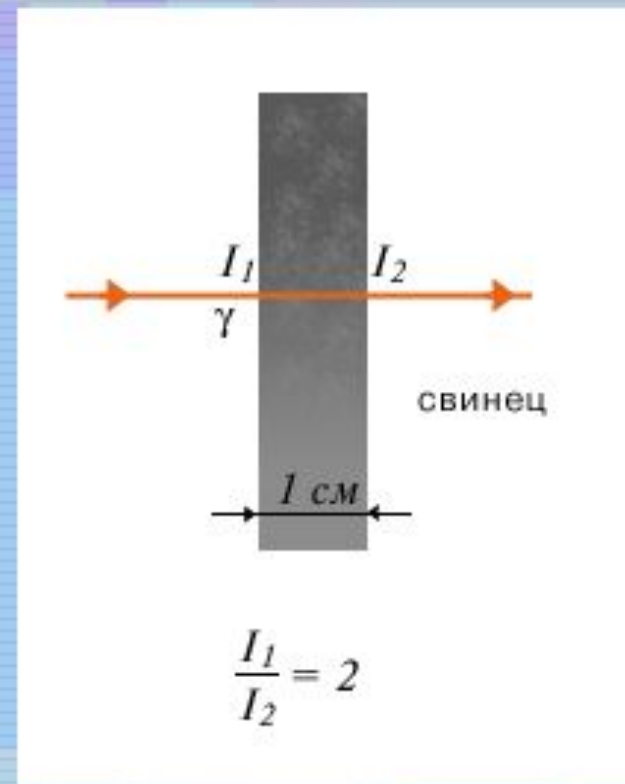
- α -лучи - это потоки α -частиц, представляющих собой ядра атомов гелия. Они заряжены положительно. От других видов радиоактивного излучения α -лучи отличаются малой проникающей способностью, то есть интенсивностью их поглощения различными веществами. α -лучи не могут пробить лист бумаги, толщиной 0,1 мм.



- β -лучи представляют собой потоки электронов, скорости которых близки к значению скорости света. Проникающая способность β -лучей выше, чем α -излучения.
- Защитой от β -лучей может являться алюминиевая пластина толщиной в несколько миллиметров.



- γ -лучи обладают очень высокой проникающей способностью. Чем больше атомный номер поглощающего вещества, тем лучше вещество поглощает γ -лучи.
- Проникающая способность γ -лучей настолько велика, что слой свинца толщиной 1 см уменьшает интенсивность этого излучения всего в два раза.



- Когда была открыта дифракция γ -лучей, стало окончательно ясно, что γ -лучи - это высокочастотное электромагнитное излучение. Одно из проявлений корпускулярно-волнового дуализма состоит в следующем: чем выше частота электромагнитного излучения, тем сильнее проявляются его квантовые свойства. По этой причине γ -лучи ведут себя как потоки частиц - γ -квантов.
- Как было установлено впоследствии, причина естественной радиоактивности заключается в том, что ядра атомов ряда химических элементов могут самопроизвольно распадаться, и этот распад сопровождается выделением энергии в виде излучения. Химические элементы, подверженные радиоактивному распаду, называют радиоактивными элементами. К их числу относятся все химические элементы, атомный номер которых больше 83.

- При α -распаде ядро распадается на две части, одна из которых представляет собой α -частицу. При этом ядро теряет заряд $+2e$, и масса ядра уменьшается на четыре единицы относительной атомной массы.

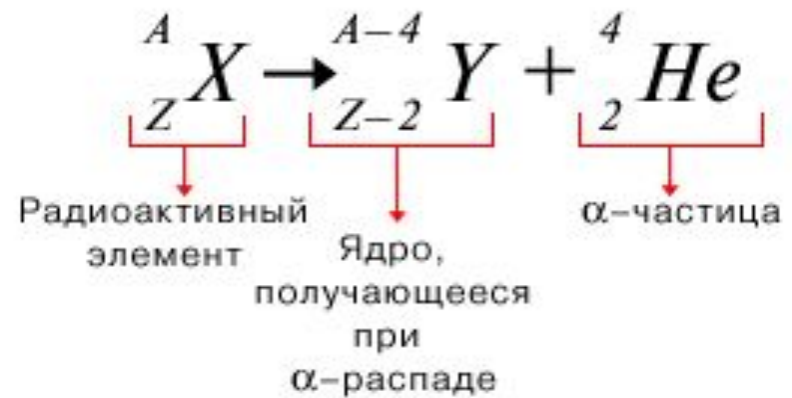
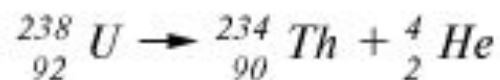
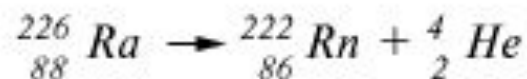


Схема α -распада

- При α -распаде элемент смещается в таблице Менделеева ближе к ее началу на две клетки, - это так называемое правило смещения, которое сформулировал Ф. Содди, исследуя α -распад.



Примеры α -распада

- При β -распаде вылетает электрон. При этом массовое число ядра изменяется, а заряд увеличивается на одну единицу. Правило смещения в этом случае таково: при β -распаде элемент смещается на одну клетку ближе к концу таблицы Менделеева.

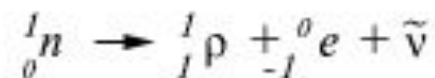
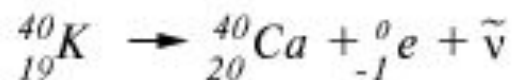
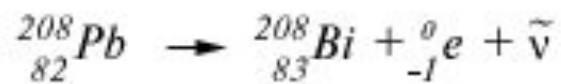


Схема β -распада

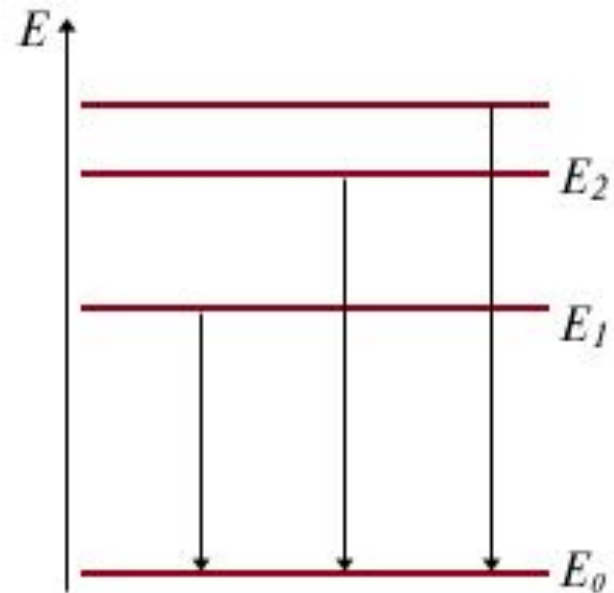


Примеры β -распада

- γ -излучение связано с переходом ядра из возбужденного состояния с высоким уровнем энергии на более низкий уровень.
- γ -излучение может сопровождать α и β -распады.
- γ -излучение не вызывает изменения заряда, а масса ядра изменяется на очень малую величину.

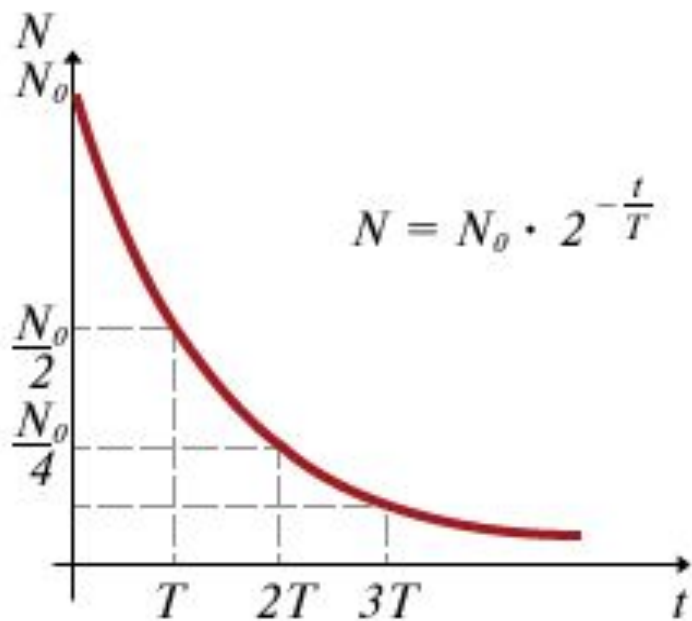


* – возбуждённое состояние



Энергетические уровни ядра

- Опытным путем было установлено, что никакие внешние условия не влияют на характер и скорость распада. С течением времени число не распавшихся ядер уменьшается по закону радиоактивного распада.



N_0 – число радиоактивных ядер при $t = 0$

N – текущее число радиоактивных ядер

T – период полураспада

- Время, за которое распадается половина из начального числа радиоактивных атомов, называют периодом полураспада. За это время активность радиоактивного вещества уменьшается вдвое.

Период полураспада

Элемент	Тип распада	Период полураспада
^{14}C	β	<i>5730 лет</i>
^{24}Ne	β, γ	<i>3,38 мин</i>
^{24}Na	β, γ	<i>15 часов</i>
^{32}Si	β	<i>650 лет</i>
^{131}I	β, γ	<i>8 суток</i>
^{210}Pb	α, β, γ	<i>22,3 года</i>
^{226}Ra	α, γ	<i>1600 лет</i>
^{235}U	α, γ	<i>7 млн. лет</i>
^{238}U	α, γ	<i>4,5 млрд. лет</i>

- Несмотря на существенные различия, все виды радиоактивных излучений проявляют общие свойства: они обладают химическим и биологическим действием.





начало

Тест