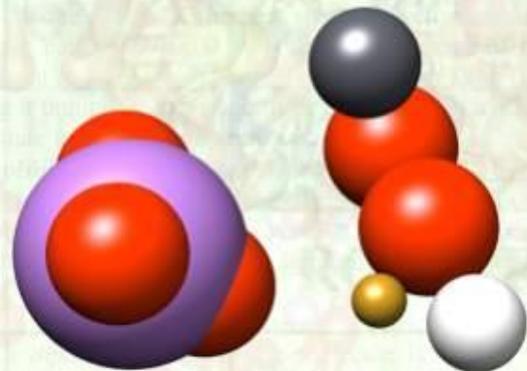


**Поглощение и  
испускание света  
атомами.  
Радиоактивные  
превращения атомных ядер**

# Явление радиоактивности

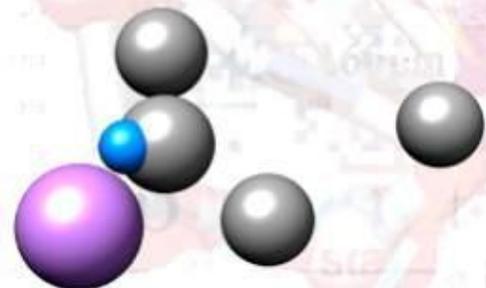
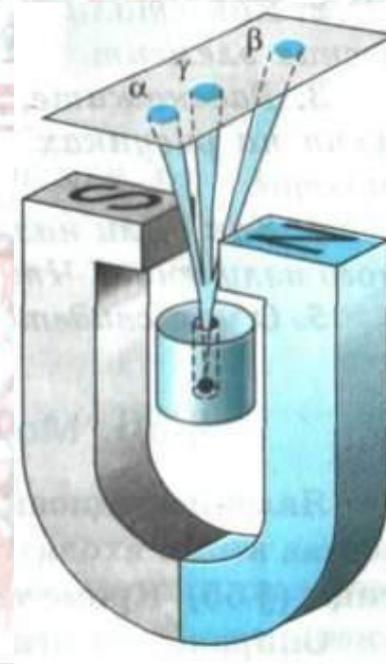
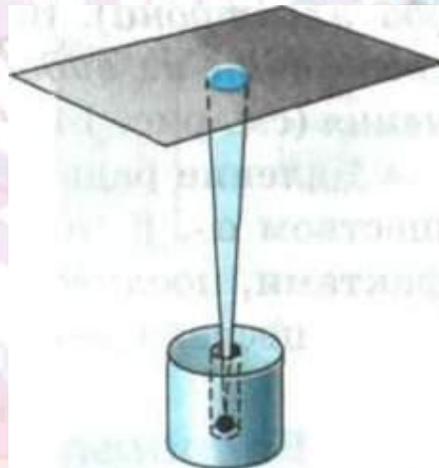
В 1896г. Анри Беккерель обнаружил, что элемент уран самопроизвольно излучает ранее неизвестные лучи (радиоактивное излучение). Изучением этого явления занялись ученые. Оказалось, что и некоторые другие элементы (радий) обладают такими же свойствами

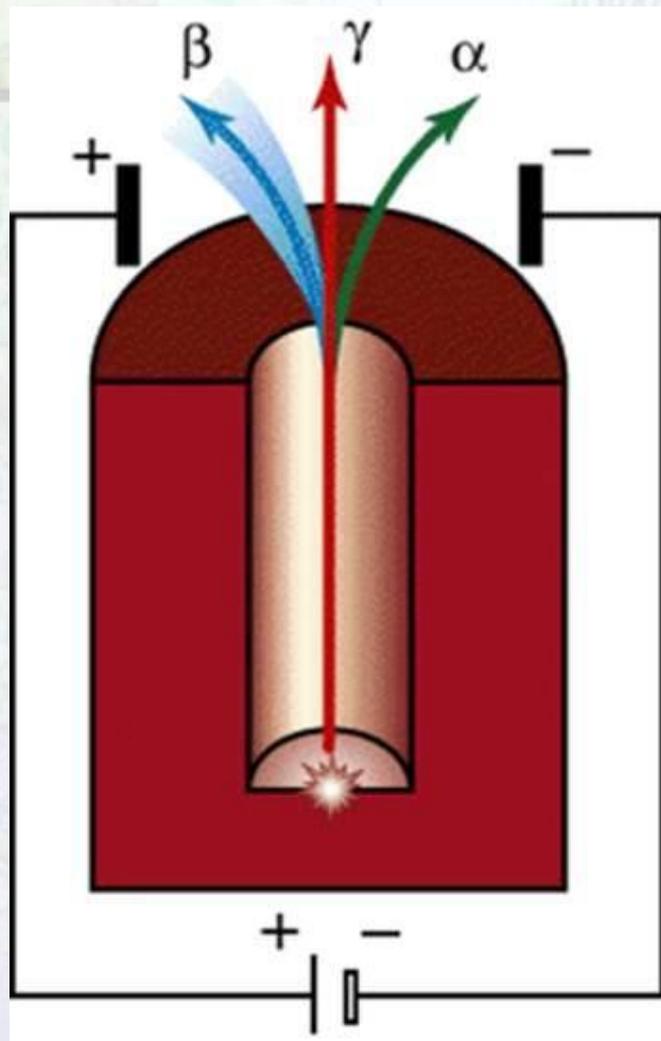


# 1899г. Эрнест Резерфорд



обнаружил, что радиоактивное излучение неоднородно. Излучение радия на фотопленке оставляет одно темное пятно. Если свинцовый сосуд поместить в сильное магнитное поле, то на фотопленке три пятна. Отклонение в разные стороны от центра указывает на то, что потоки частиц имеют разные знаки



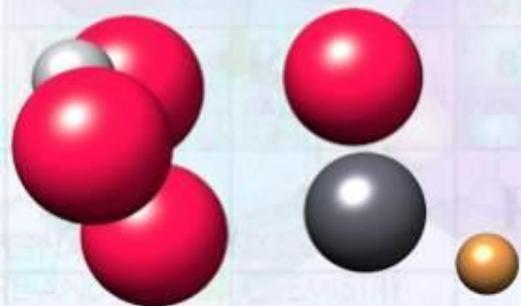


**АЛЬФА-ЧАСТИЦЫ** ( $\alpha$ -частицы)-  
положительно заряженные

**БЕТА-ЧАСТИЦЫ** ( $\beta$ -частицы)-  
отрицательно заряженные частицы

**ГАММА- ЧАСТИЦЫ** или гамма –  
излучение ( $\gamma$ -кванты)- нейтральные  
частицы

В последствии установили, что  $\beta$ -  
частицы- электроны,  $\alpha$ -частицы- атом  
гелия, потерявший оба электрона, а  
**гамма-излучение** (гамма-кванты)  
– коротковолновое электромагнитное  
излучение с длиной волны меньше  
 $2 \times 10^{-10}$  м

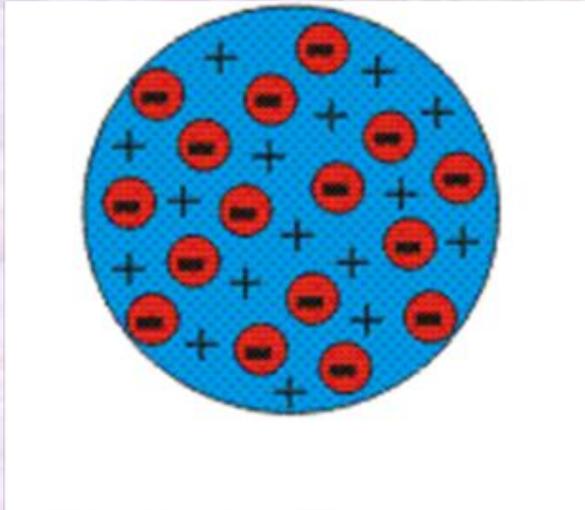


# Ядерная модель атома Дж. Томпсона 1903 г.



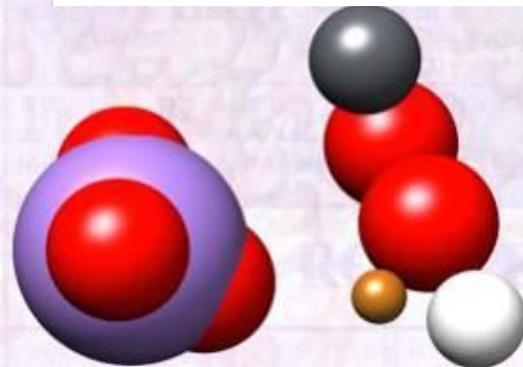
**АЛЬФА-ЧАСТИЦЫ ( $\alpha$ -частицы)-  
положительно заряженные**

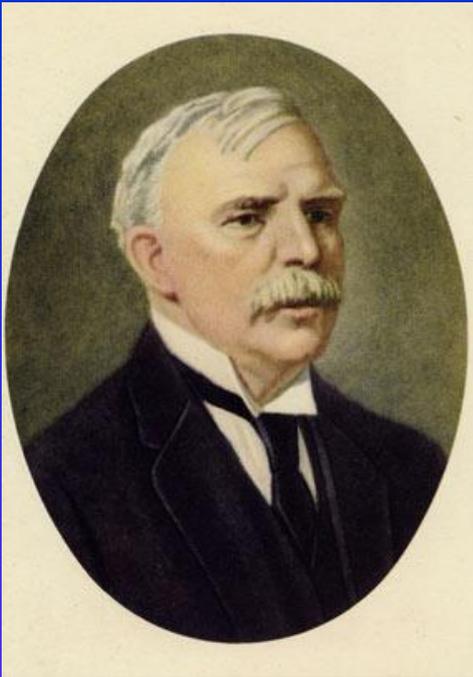
**БЕТА-ЧАСТИЦЫ ( $\beta$ -частицы)-  
отрицательно заряженные частицы**



**ГАММА- ЧАСТИЦЫ или гамма –  
излучение ( $\gamma$ -кванты)- нейтральные  
частицы**

В последствии установили, что  $\beta$ -  
частицы- электроны,  $\alpha$ -частицы- атом  
гелия, потерявший оба электрона, а  
гамма-излучение (гамма-кванты)  
– коротковолновое электромагнитное  
излучение с длиной волны меньше  
 $2 \times 10^{-10}$  м





Эрнест Резерфорд вместе с английским радиохимиком Фредериком Содди доказал, что радиоактивность сопровождается **самопроизвольным превращением** одного химического элемента в другой. Причём в ходе радиоактивного распада **превращения претерпевают ядра атомов** химических элементов.

*Радиоактивность – это способность  
некоторых атомных ядер  
самопроизвольно превращаться в  
другие ядра с испусканием частиц.*



## *Обозначение ядра атома*



**X** – символ химического элемента

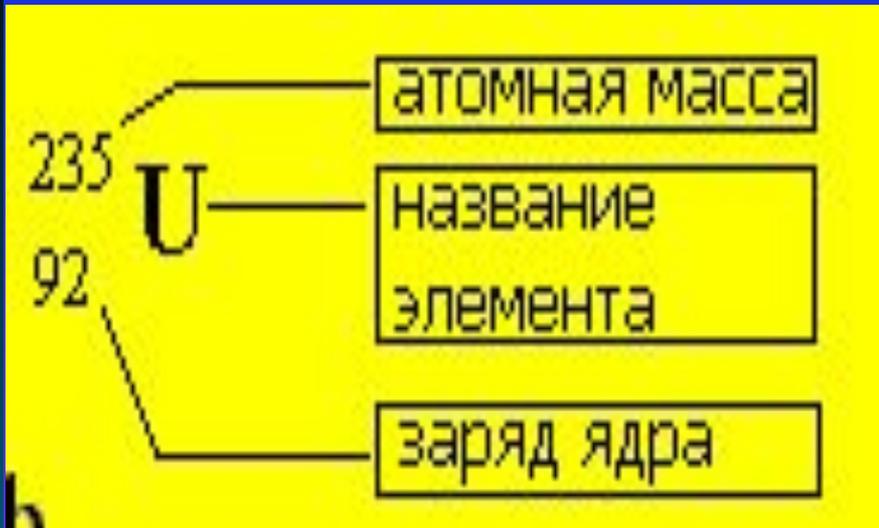
**A** - массовое число ядра атома

**Z** – зарядовое число ядра атома

**Массовое число с точностью до целых чисел равно числу атомных единиц массы.**

**Зарядовое число равно заряду ядра, выраженному в элементарных электрических зарядах.**

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ЯДРА АТОМА



*Массовое число ядра атома химического элемента с точностью до целых равно числу атомных единиц массы, содержащихся в массе этого ядра. (1 а.е.м.=1/12 части атома углерода)*

*1 а.е.м. = 1/12 массы  ${}^{12}_6\text{C} = 1,66 \cdot 10^{-27}$  кг*

*Зарядовое число атома данного химического элемента равно числу элементарных электрических зарядов, содержащихся в заряде этого ядра.  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл*

**ВЫВОД:** *зарядовое число = заряду ядра, выраженному в элементарных электрических зарядах. Эти числа всегда целые и положительные*

**Реакция радиоактивного распада ядра атома радия с превращением его в ядро атома радона:**

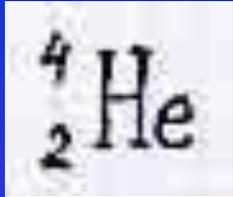


**В процессе радиоактивного распада выполняются законы сохранения массового числа и заряда.**

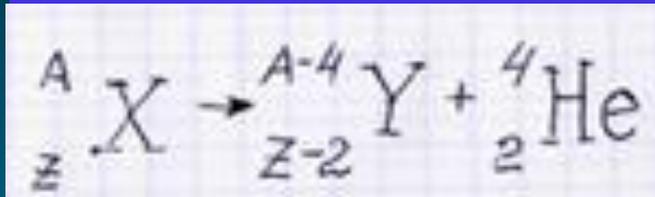
$$226 = 222 + 4$$

$$88 = 86 + 2$$

## АЛЬФА - РАСПАД



- альфа-частица (ядро атома гелия)
- характерен для радиоактивных элементов с порядковым номером больше 83
- обязательно выполняется закон сохранения массового и зарядового числа.
- часто сопровождается гамма-излучением.

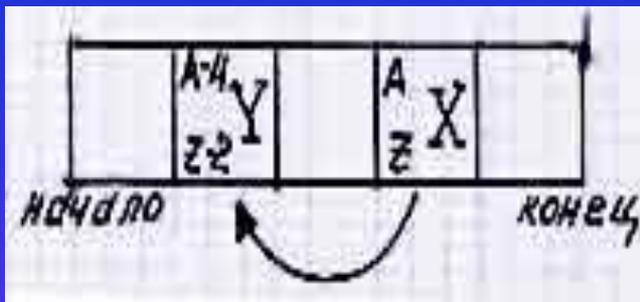


При альфа-распаде одного химического элемента образуется другой химический элемент, который в таблице Менделеева расположен на 2 клетки ближе к её началу, чем исходный.

### Физический смысл реакции:

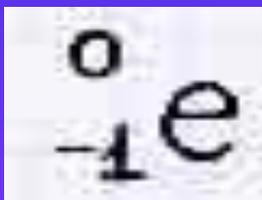
в результате вылета альфа-частицы заряд ядра уменьшается на 2 элемента образуется новый химический элемент.

# Правило смещения:



При альфа-распаде одного химического элемента образуется другой элемент, который расположен в таблице Менделеева в следующей клетке за исходным (на одну клетку ближе к концу таблицы).

## БЕТА - РАСПАД :



- бета-частица (электрон).
- часто сопровождается гамма-излучением.
- может сопровождаться образованием антинейтрино (легких электрически нейтральных частиц, обладающих большой проникающей способностью).
- обязательно должен выполняться закон сохранения массового и зарядового числа.

# $\alpha$ -распад



Физические свойства	Химические свойства	Агрегатное состояние	Масса ядра	Заряд ядра	Число электронов
Металл	Радий	Твёрдое	226	88	88
Инертный газ	Радон	Газ	222	86	86

## Бета - распад

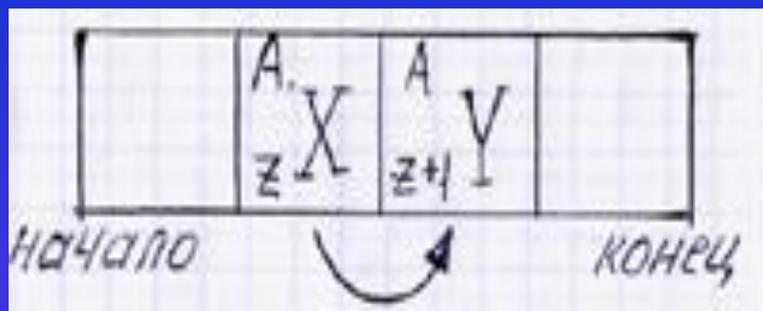
- Бета – частица – электрон ( ${}_{-1}^0\text{e}$ ).
- Часто сопровождается  $\gamma$  излучением.
- Обязательно выполняется закон сохранения массового и зарядового числа.

### Реакция бета – распада:

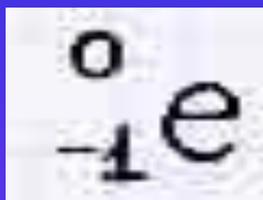


При бета – распаде заряд ядра увеличивается на 1 единицу элементарного заряда и образуется новый химический элемент.

# Правило смещения:



- При бета – распаде заряд ядра увеличивается на 1 единицу элементарного заряда и образуется новый химический элемент.



## Физический смысл реакции:

*нейтрон в ядре атома может превращаться в протон, электрон и антинейтрино, в результате ядро излучает электрон.*

# $\beta$ -распад



Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Стандартное состояние		
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII				
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б			
1	1	<b>H</b> ВОДОРОД 1,008																<b>He</b> ГЕЛИЙ 4,003	2	
2	2	<b>Li</b> ЛИТИЙ 6,941	<b>Be</b> БЕРИЛЛИЙ 9,012	<b>B</b> БОР 10,811	<b>C</b> УГЛЕРОД 12,011	<b>N</b> АЗОТ 14,007	<b>O</b> КИСЛОРОД 15,999	<b>F</b> ФТОР 18,998										<b>Ne</b> НЕОН 20,179	10	
3	3	<b>Na</b> НАТРИЙ 22,990	<b>Mg</b> МАГНИЙ 24,312	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 26,982	<b>Si</b> КРЕМНИЙ 28,086	<b>P</b> ФОСФОР 30,974	<b>S</b> СЕРА 32,064	<b>Cl</b> ХЛОР 35,453										<b>Ar</b> АРГОН 36,966	18	
4	4	<b>K</b> КАЛИЙ 39,102	<b>Ca</b> КАЛЬЦИЙ 40,078	21 <b>Sc</b> СКАНДИЙ 44,956	22 <b>Ti</b> ТИТАН 47,883	23 <b>V</b> ВАНАДИЙ 50,942	24 <b>Cr</b> ХРОМ 51,996	25 <b>Mn</b> МАРГАНЕЦ 54,938	26 <b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО 55,845	27 <b>Co</b> КОБАЛЬТ 58,933	28 <b>Ni</b> НИКЕЛЬ 58,693									
	5	29 <b>Cu</b> МЕДЬ 63,546	30 <b>Zn</b> ЦИНК 65,38	31 <b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69,723	32 <b>Ge</b> ГЕРМАНИЙ 72,63	33 <b>As</b> АРСЕН 74,922	34 <b>Se</b> СЕЛЕН 78,96	35 <b>Br</b> БРОМ 79,904											<b>Kr</b> КРИПТОН 83,8	36
5	6	<b>Rb</b> РУБИДИЙ 85,468	<b>Sr</b> СТРОНЦИЙ 87,62	39 <b>Y</b> ИТРИЙ 88,906	40 <b>Zr</b> ЦИРКОНИЙ 91,224	41 <b>Nb</b> НИОБИЙ 92,906	42 <b>Mo</b> МОЛИБДЕН 95,94	43 <b>Tc</b> ТЕХНЕЦИЙ 98	44 <b>Ru</b> РУТЕНИЙ 101,07	45 <b>Rh</b> РОДИЙ 102,906	46 <b>Pd</b> ПАЛЛАДИЙ 106,42									
	7	47 <b>Ag</b> СЕРЕБРО 107,868	48 <b>Cd</b> КАДМИЙ 112,411	49 <b>In</b> ИНДИЙ 114,82	50 <b>Sn</b> ОЛОВО 118,71	51 <b>Sb</b> СВЯЩЕНА 121,757	52 <b>Te</b> ТЕЛУР 127,6	53 <b>I</b> ИОД 126,905											<b>Xe</b> КСЕНОН 131,3	54
6	8	<b>Cs</b> ЦЕЗИЙ 132,905	<b>Ba</b> БАРИЙ 137,33	57-71 ЛАНТАНОИДЫ	72 <b>Hf</b> ГАФНИЙ 178,49	73 <b>Ta</b> ТАНТАЛ 180,948	74 <b>W</b> ВОЛЬФРАМ 183,85	75 <b>Re</b> РЕЙНИЙ 186,207	76 <b>Os</b> ОСМИЙ 190,2	77 <b>Ir</b> ИРИДИЙ 192,22	78 <b>Pt</b> ПЛАТИНА 195,08									
	9	79 <b>Au</b> ЗОЛОТО 196,967	80 <b>Hg</b> РУТУТЬ 200,59	81 <b>Tl</b> ТАЛАН 204,37	82 <b>Pb</b> СВИНЕЦ 207,19	83 <b>Bi</b> ВЬСШУТ 208,98	84 <b>Po</b> ПОЛОНИЙ 209	85 <b>At</b> АСТАТ 210											<b>Rn</b> РАДОН [222]	86
7	10	<b>Fr</b> ФРАНЦИЙ [223]	<b>Ra</b> РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ	104 <b>Rf</b> РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 <b>Db</b> ДУБИНИЙ [262]	106 <b>Sg</b> СЯБОРГИЙ [263]	107 <b>Bh</b> БОРНИЙ [264]	108 <b>Hn</b> ХАННИЙ [265]	109 <b>Mt</b> МЕРТНЕРИЙ [266]	110									
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>											
ЛЕГУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ						RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR											
ЛАНТАНОИДЫ																				
57 <b>La</b> ЛАНТАН 138,905	58 <b>Ce</b> ЦЕРИЙ 140,12	59 <b>Pr</b> ПРАЗМОДИЙ 140,908	60 <b>Nd</b> НЕОДИМ 144,24	61 <b>Pm</b> ПРОМЕТИЙ [145]	62 <b>Sm</b> САМАРИЙ 150,4	63 <b>Eu</b> ЕВРОПИЙ 151,96	64 <b>Gd</b> ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 <b>Tb</b> ТЕРБИЙ 158,925	66 <b>Dy</b> ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 <b>Ho</b> ГОЛАНДИЙ 164,93	68 <b>Er</b> ЕРБИЙ 167,26	69 <b>Tm</b> ТУЛЬМИЙ 168,934	70 <b>Yb</b> ИТТЕРБИЙ 173,04	71 <b>Lu</b> ЛУТЦИЙ 174,967						
АКТИНОИДЫ																				
89 <b>Ac</b> АКТИНИЙ [227]	90 <b>Th</b> ТОРИЙ [232]	91 <b>Pa</b> ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 <b>U</b> УРАН [238]	93 <b>Np</b> НЕПУТУНИЙ [237]	94 <b>Pu</b> ПУЛТОНИЙ [244]	95 <b>Am</b> АМЕРИЦИЙ [243]	96 <b>Cm</b> КУРЧИЙ [247]	97 <b>Bk</b> БЕРКЛИЙ [247]	98 <b>Cf</b> КАЛИФОРНИЙ [251]	99 <b>Es</b> ЭЙНШТЕЙН [252]	100 <b>Fm</b> ФЕРМИЙ [257]	101 <b>Md</b> МАНДЕЛИВИЙ [258]	102 <b>No</b> НОБЕЛИЙ [259]	103 <b>Lr</b> ЛОУИСИИЙ [260]						

# Напишите реакции распада:

1. Напишите реакции альфа – распада и бета - распада следующих химических элементов:



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Знать правила смещения при альфа- и бета-распадах
- §58, стр.253-257. Повторить: §57, ответить на вопросы устно.
- Упражнение №50(1),стр.257.
- Задачи: № 57-58, стр.342, с учебника. Подготовка к проверочной работе.



Спасибо за сотрудничество

