

Контроль

Тест

1. В состав ядра входят...

- a) протоны и нейтроны
- b) протоны, нейтроны, электроны
- c) протоны и электроны

Тест

2. В состав атома входят...

- a) протоны и электроны
- b) протоны и нейтроны
- c) протоны, нейтроны, электроны

Тест

3. В чем заключалось открытие сделанное Беккерелем?

- a) уран самопроизвольно излучает ранее неизвестные невидимые лучи
- b) ядерная модель атома
- c) открыты границы электромагнитных излучений

Тест

4. Что представлял собой атом согласно модели Томсона?

- a) планетарная (ядерная) модель атома
- b) шар, по всему объему которого распределен положительный заряд, а внутри шара находятся электроны
- c) вокруг маленького положительного ядра по орбитам вращаются электроны

Тест

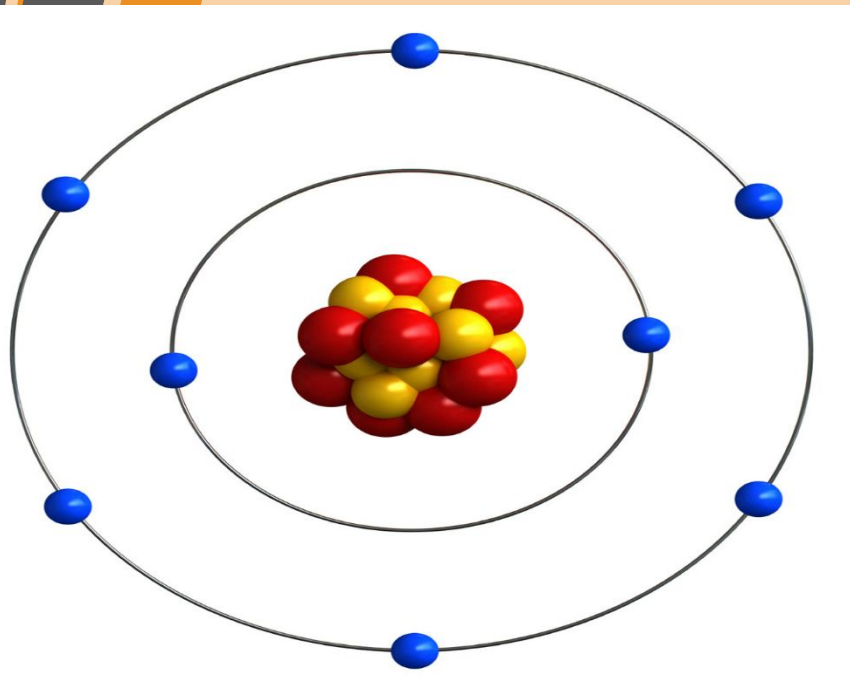
5. Альфа-частица – это ...

- a) нейтральная частица
- b) положительная частица
- c) отрицательная частица

Проверь себя, ответы

- 1- а
- 2- с
- 3- а
- 4- b
- 5- b

Радиоактивные превращения атомных ядер



Открытие новых радиоактивных элементов

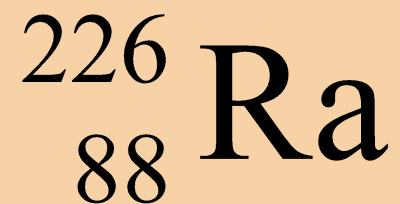
- Мария Склодовская-Кюри обнаружила излучения тория.
- Позже она с мужем открыла неизвестные ранее элементы: полоний, радий.
- В последствии было установлено, что все химические элементы с порядковым номером более 83 являются радиоактивными.

Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри.

- Полоний

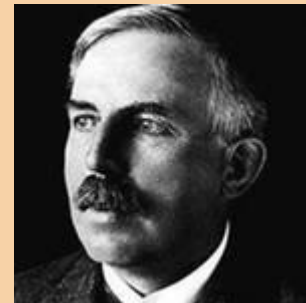


- Радий (лучистый)



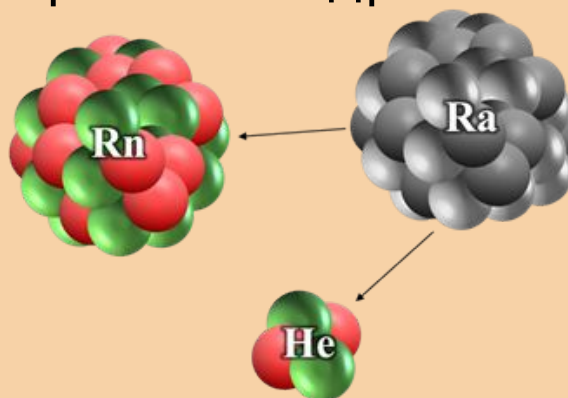
РАДИОАКТИВНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

Э. Резерфорд вместе с английским радиохимиком Ф. Содди доказал, что радиоактивность



сопровождается самопроизвольным превращением одного химического элемента в другой.

Причем в результате радиоактивного излучения изменения претерпевают ядра атомов химических элементов.



ОБОЗНАЧЕНИЕ ЯДРА АТОМА



X – символ химического элемента

A – массовое число

Z – зарядовое число

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)

Зарядовое число атома данного химического элемента равно числу элементарных электрических зарядов, содержащихся в заряде этого ядра.

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

Пояснение

X – символ химического элемента

A – массовое число

Z – зарядовое число

Нукло́ны — общее название для составляющих атомное ядро протонов и нейтронов.

- A – массовое число, это сумма протонов и нейтронов в ядре
- Z – зарядовое число, оно равно числу протонов и электронов в атоме (порядковый номер хим. элемента по таблице Менделеева)
- N – число нейтронов в ядре, $N = A - Z$

Периодическая таблица Д. И. Менделеева

Период	Ряд	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	(H)						H ¹ Водород 1,00797	He ² Гелий 4,0026	Обозначение элемента Атомный номер Li³ Литий 6,939 Относительная атомная масса	
2	2	Li ³ Литий 6,939	Be ⁴ Бериллий 9,0122	B ⁵ Бор 10,811	C ⁶ Углерод 12,01115	N ⁷ Азот 14,0067	O ⁸ Кислород 15,9994	F ⁹ Фтор 18,9984	Ne ¹⁰ Неон 20,179		
3	3	Na ¹¹ Натрий 22,9898	Mg ¹² Магний 24,305	Al ¹³ Алюминий 26,9815	Si ¹⁴ Кремний 28,086	P ¹⁵ Фосфор 30,9738	S ¹⁶ Сера 32,064	Cl ¹⁷ Хлор 35,453	Ar ¹⁸ Аргон 39,948		
4	4	K ¹⁹ Калий 39,102	Ca ²⁰ Кальций 40,08	21 44,956 Sc Скандий	22 47,90 Ti Титан	23 50,942 V Ванадий	24 51,996 Cr Хром	25 54,9380 Mn Марганец	26 55,847 Fe Железо	27 58,9330 Co Кобальт	28 58,71 Ni Никель
	5	29 63,546 Cu Медь	30 65,37 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,9216 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,904 Br Бром	36 83,80 Kr Криптон		
5	6	Rb ³⁷ Рубидий 85,47	Sr ³⁸ Стронций 87,62	39 88,905 Y Иттрий	40 91,22 Zr Цирконий	41 92,906 Nb Ниобий	42 95,94 Mo Молибден	43 [99] Tc Технеций	44 101,07 Ru Рутений	45 102,905 Rh Родий	46 106,4 Pd Палладий
	7	47 107,868 Ag Серебро	48 112,40 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,9044 I Иод	54 131,30 Xe Ксенон		
6	8	Cs ⁵⁵ Цезий 132,905	Ba ⁵⁶ Барий 137,34	57 138,91 La* Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,948 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,2 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,2 Ir Иридий	78 195,09 Pt Платина
	9	79 196,967 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,37 Tl Таллий	82 207,19 Pb Свинец	83 208,980 Bi Висмут	84 [210]* Po Полоний	85 [210] At Астат	86 [222] Rn Радон		
7	10	Fr ⁸⁷ Франций [223]	Ra ⁸⁸ Радий [226]	89 [227] Ac** Актиний	104 [261] Rf Резерфордий	105 [262] Db Дубний	106 [263] Sg Сиборгий	107 [262] Bh Борий	108 [265] Hs Хассий	109 [266] Mt Майтнерий	110 [271] Ds Дармштадтий
	11	111 [272] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	Nh ¹¹³ [286] Нихоний	114 [286] Fl Флеровий	115 [286] Mc Московский	116 [286] Lv Ливерморий	117 [286] Ts Теннессин	118 [294] Og Оганесон		

Лантаноиды*	58 140,12 Ce Церий	59 140,907 Pr Празеодим	60 144,24 Nd Неодим	61 [147]* Pm Прометий	62 150,35 Sm Самарий	63 151,96 Eu Европий	64 157,25 Gd Гадолиний	65 158,924 Tb Тербий	66 162,50 Dy Диспрозий	67 164,930 Ho Гольмий	68 167,26 Er Эрбий	69 168,934 Tm Тулий	70 173,04 Yb Иттербий	71 174,97 Lu Лютеций
Актиноиды**	90 232,038 Th Торий	91 [231] Pa Протактиний	92 238,03 U Уран	93 [237] Np Нептуний	94 [244] Pu Плутоний	95 [243] Am Америций	96 [247] Cm Кюрий	97 [247] Bk Берклий	98 [252]* Cf Калифорний	99 [254] Es Эйнштейний	100 [257] Fm Фермий	101 [257] Md Менделевий	102 [255] No Нобелий	103 [256] Lr Лоуренсий

Например



- В таблице Менделеева химический элемент Вольфрам

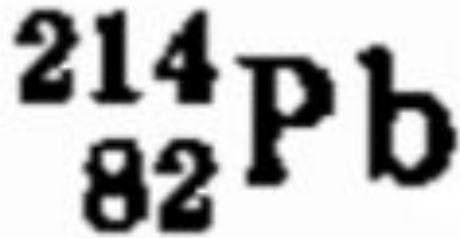
$$A = 183,85 \approx 184$$

$$Z = 74$$

$A = Z + N$, где N число нейтронов в ядре

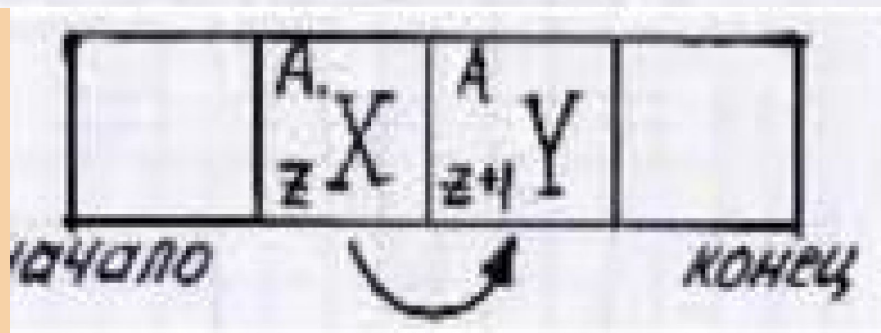
X —название хим.элемента W (Вольфрам)

Например

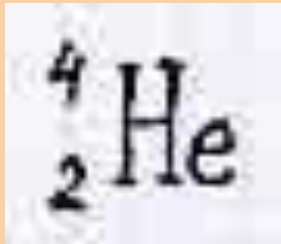


- Pb – свинец (Plumbum) – по таблице Менделеева
- $A = 214$
- $Z = 82$

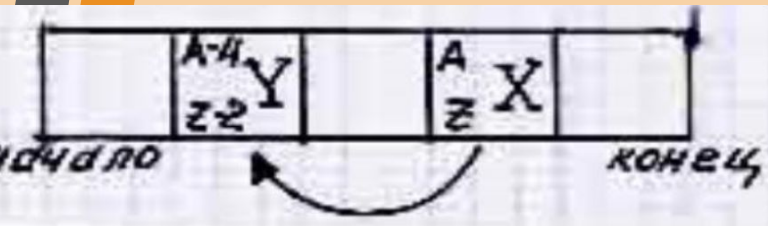
ПРАВИЛА СМЕЩЕНИЯ



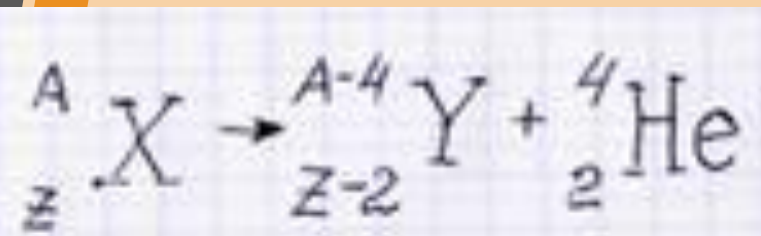
АЛЬФА - РАСПАД



- 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.



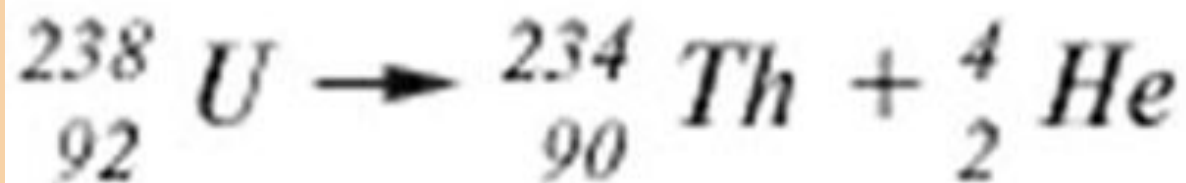
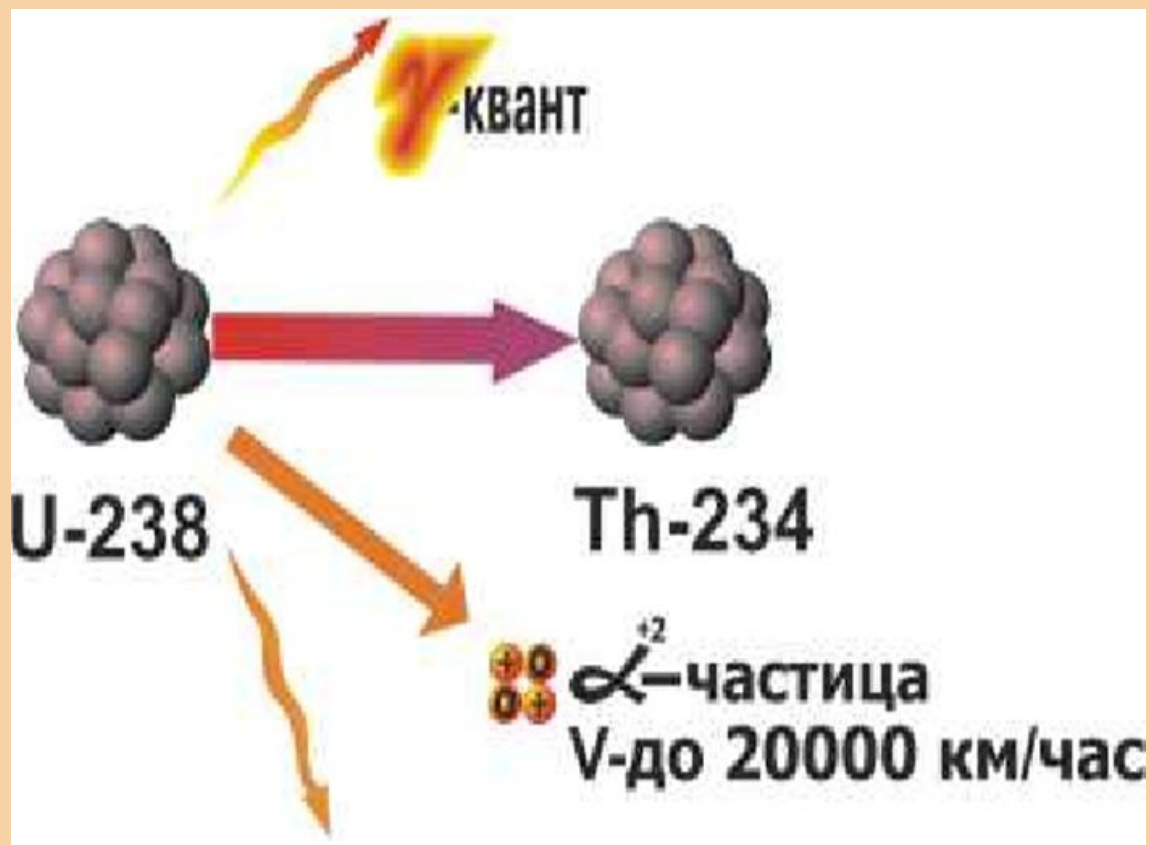
При альфа-распаде одного химического элемента образуется другой химический элемент, который в таблице Менделеева расположен на 2 клетки ближе к её началу, чем исходный.



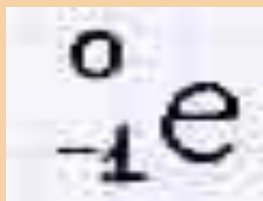
Физический смысл реакции:

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

Например

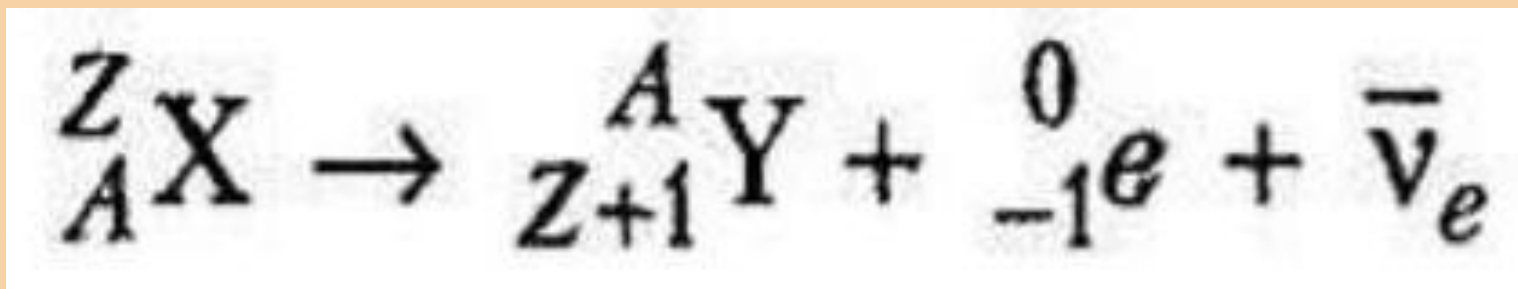


БЕТА - РАСПАД :



- 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.

Реакция бета-распада:

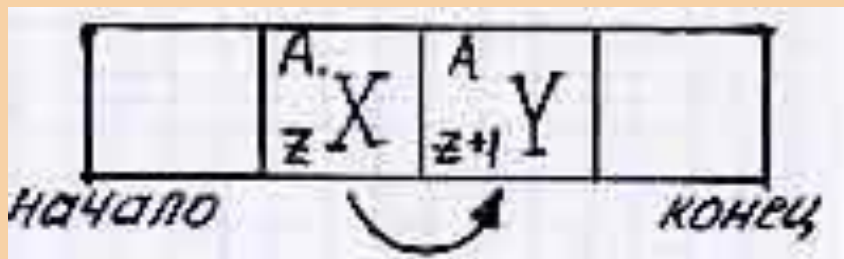


Физический смысл реакции:

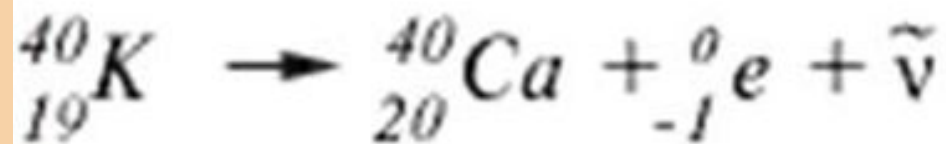
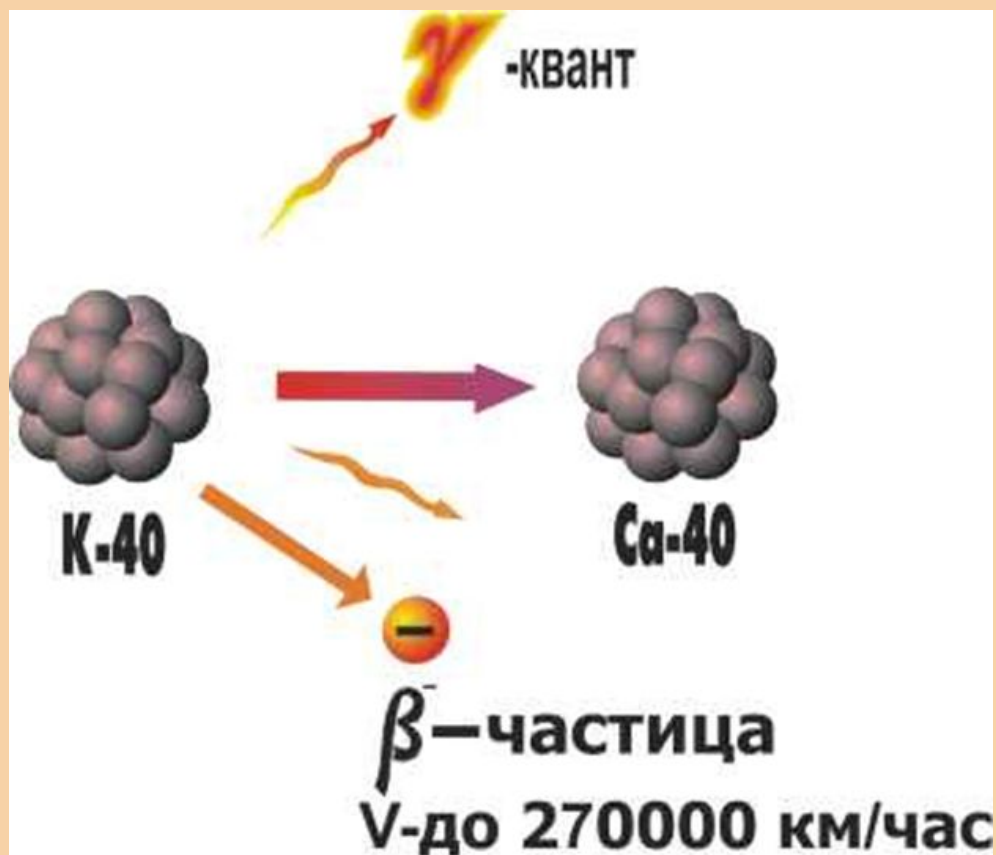
нейтрон в ядре атома может превращаться в протон, электрон и антинейтрино,

в результате ядро излучает электрон.

Правило смещения :

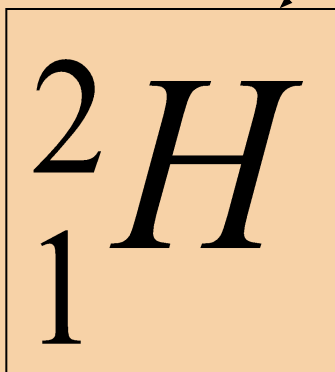
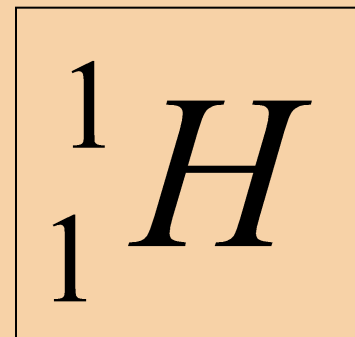


Например

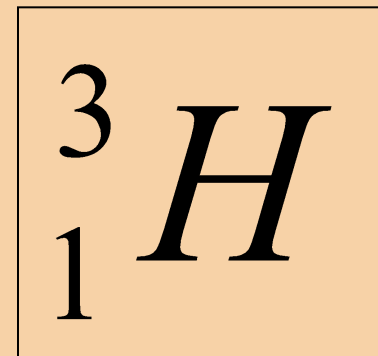


Изотопы.

- Разновидности данного химического элемента, различающиеся по массе атомных ядер.



дейтерий

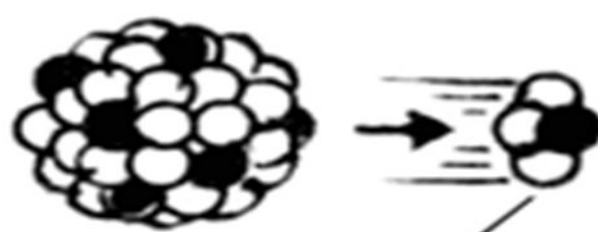
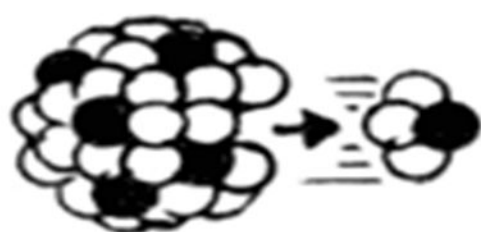


третий

Альфа-распад



Ядро атома



Альфа-частица

Бета-распад

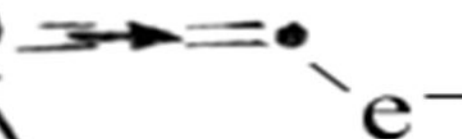


Ядро атома

Нейтрон



Протон



e^-

Гамма-излучение

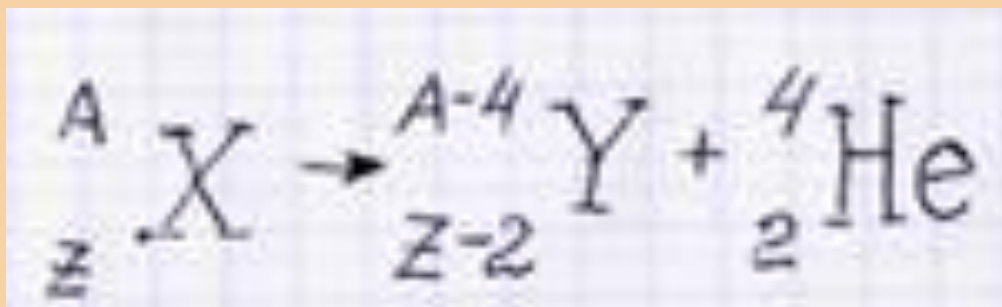


Возбуждённое ядро

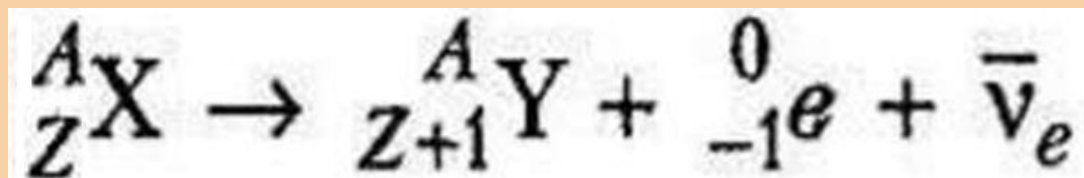


Гамма-квант

Примеры α -распада и β -распада



α -распад



β -распад

Решение задач

- 1. Определите ядро какого химического элемента образуется из углерода—14 в результате бета-распада.



1. Ответ

1. Решение:

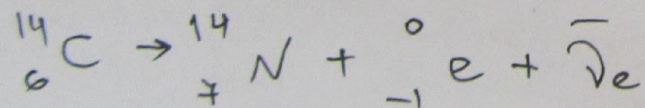
β -распад ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e + \bar{\nu}_e$, где X и Y - название химического элемента

Нам по заданию дан углерод-14 : ${}_{6}^{14}\text{C}$

$A = 14$ - число протонов и нейтронов

$Z = 6$ - число электронов

${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e + \bar{\nu}_e$, $\bar{\nu}_e$ - нейтрино, образующееся в результате β -распада
 ${}_{-1}^0e$ - электрон



Ответ: образуется ядро азота ${}_{7}^{14}\text{N}$.

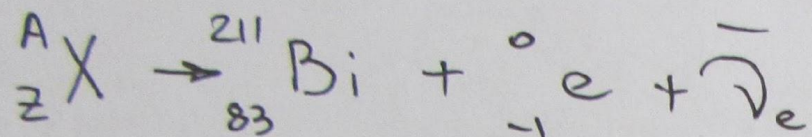
Решение задач

- 2. Ядро изотопа Висмут-211 получилось из другого ядра после последовательных бета- и альфа-распадов. Что это за ядро?

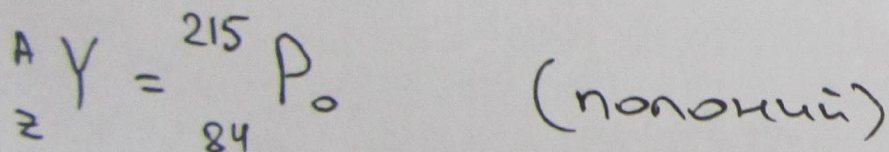
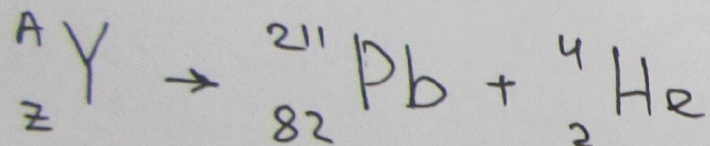
2. Ответ

Решение

Висмут - 211 - изотоп $^{211}_{83}\text{Bi}$



} $\rightarrow \beta$ -распад



} $\rightarrow \alpha$ -распад

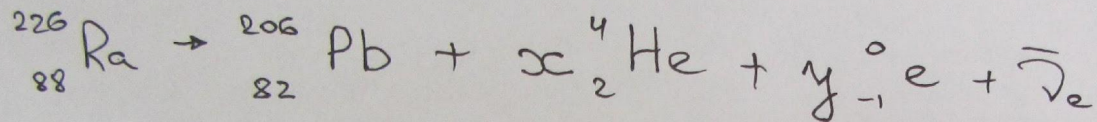
Решение задач

- 3. Сколько альфа- и бета-распадов происходит в результате превращения радия-226 в свинец-206?

3. Ответ

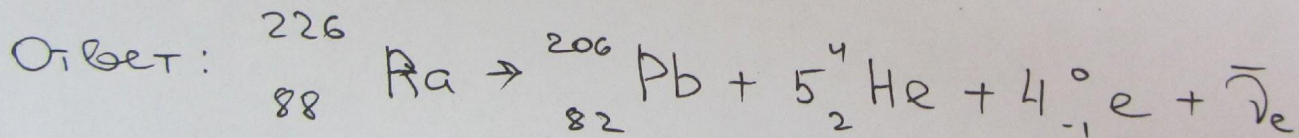
3. Решение

радий - 226 - $^{226}_{88}\text{Ra}$ (по табл. Д.И. Менделеева)
свинец - 206 - $^{206}_{82}\text{Pb}$



составляем систему

$$\begin{cases} 226 = 206 + x \cdot 4 + y \cdot 0 \\ 88 = 82 + x \cdot 2 + y \cdot (-1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ 88 = 82 + 2 \cdot 5 - y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 4 \end{cases}$$

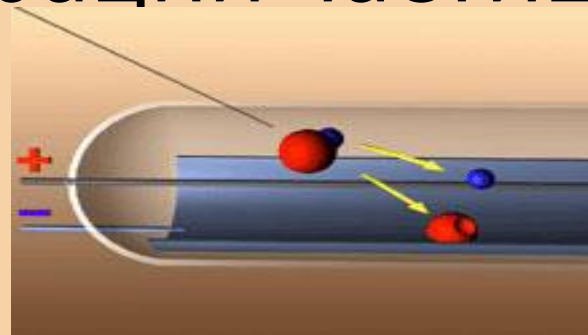


5 - α -распадов

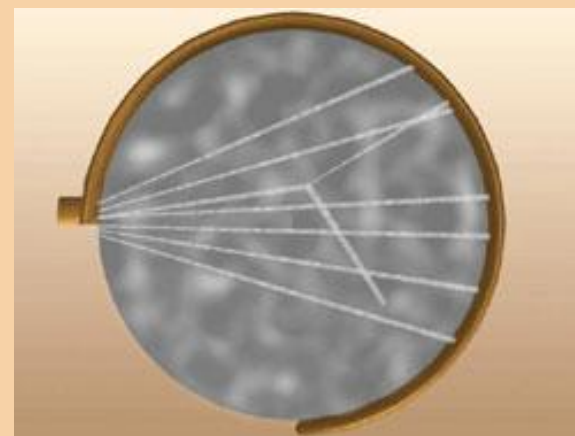
4 - β -распадов

Методы регистрации частиц.

- Счетчик Гейгера

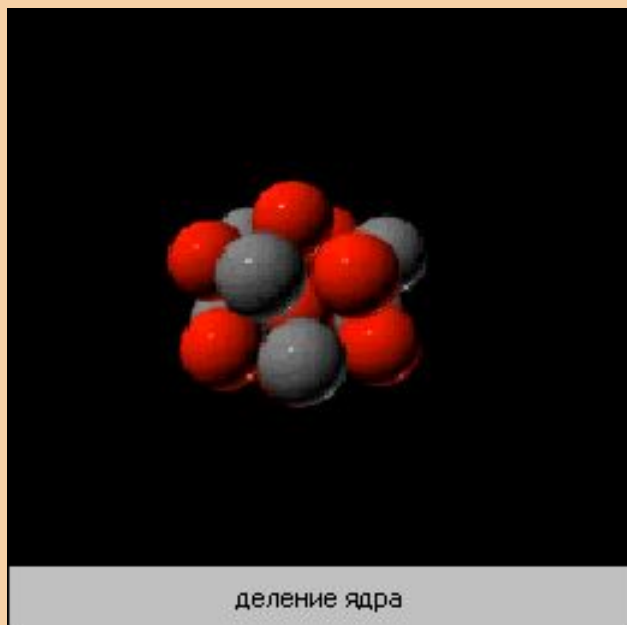


- Камера Вильсона

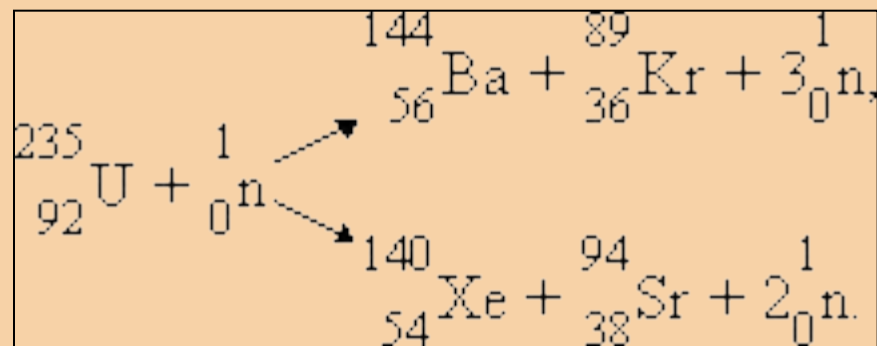


Деление атомного ядра.

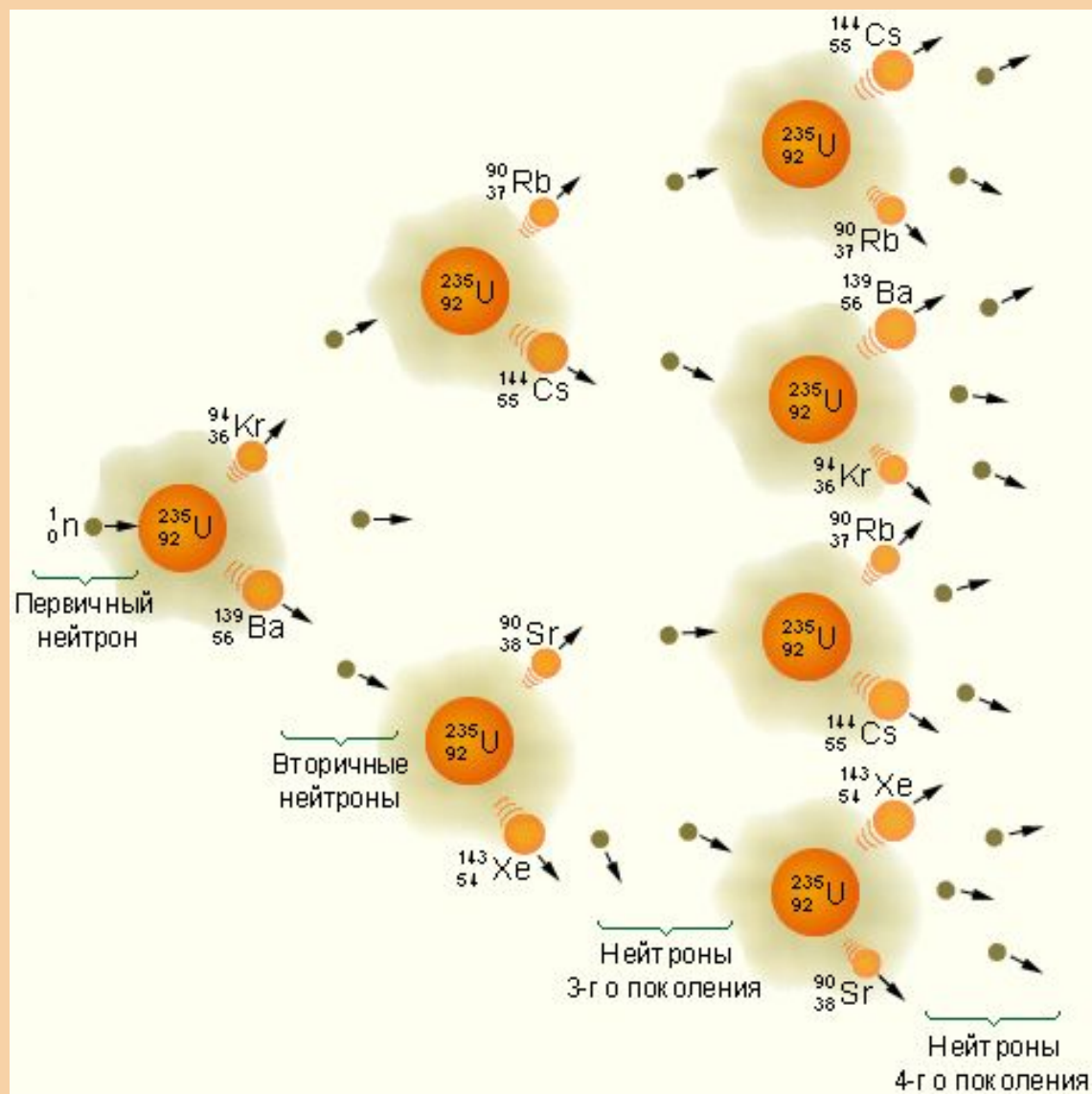
- «Богатырь с короткими руками»



- Дефект масс Δm
- ЭНЕРГИЯ!!!
- Отто Ган и Фриц Штрассман



Цепная ядерная реакция



Неуправляемая цепная ядерная реакция.

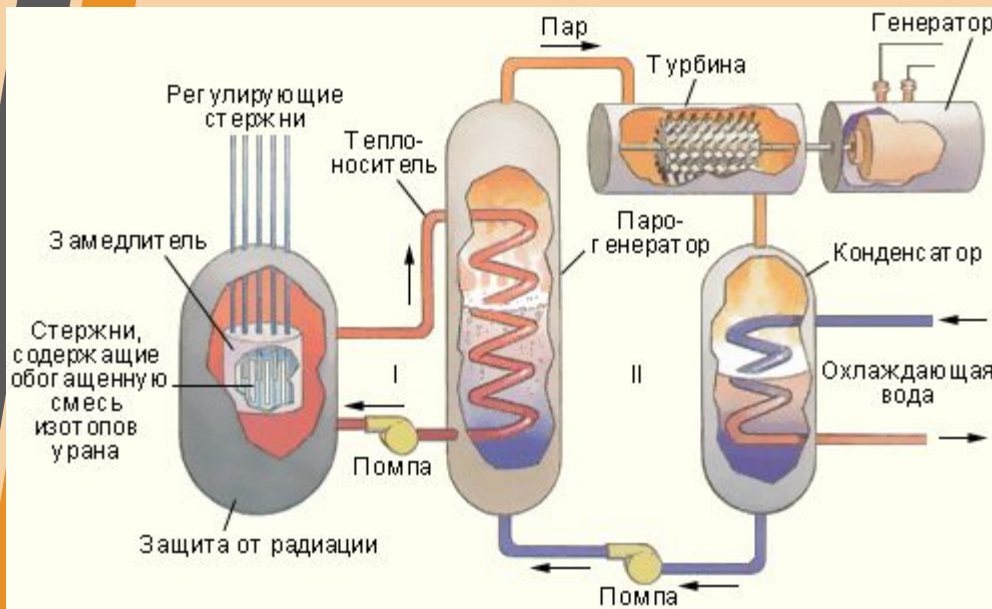


Водородная бомба

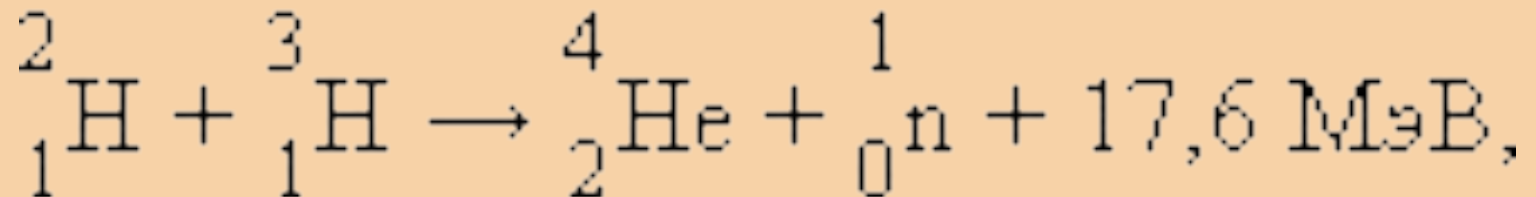


Атомная бомба

Атомная энергетика (управляемая цепная реакция). Перспективы атомной энергетики.



- Термоядерный синтез – реакция слияние легких ядер.



Игорь Васильевич Курчатов

- Главная идея научной деятельности - физика атомного ядра
- 1946г. – первый европейский реактор под руководством И.В. Курчатова в Обнинске



Можно погибнуть от невидимого

Основные источники радиации:

- Космические тела
- Недра Земли
- Рентгеновские препараты
- Телевизор и т.п.
- Тело человека содержит
0,01г радиоактивного калия
период распада
4000 делений в секунду



Обозначение радиации

Применение радиоактивного излучения. Биологическое действие на организм.



Установка для радиотерапии



А.Д.Сахаров

моральный долг.