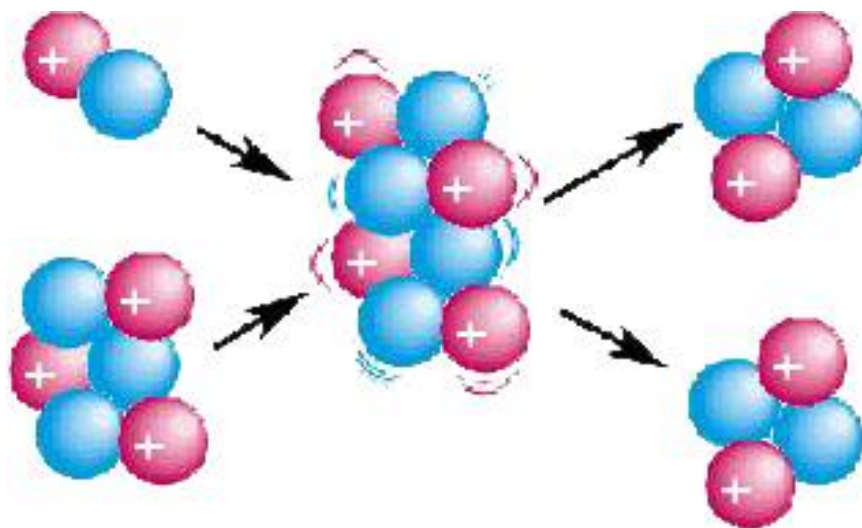


Ядерные реакции



Автор презентации «Ядерные реакции»

Помаскин Юрий Иванович -

учитель физики МОУ СОШ№5
г. Кимовска Тульской области.



Презентация сделана как учебно-наглядное пособие к учебнику «Физика 11» авторов Г.Я. Мякишева, Б.Б.Буховцева, В.М.Чаругина.

Предназначена для демонстрации на уроках изучения нового материала

Используемые источники:

- 1) Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин «Физика 11», Москва, Просвещение 2008
- 2) Н.А.Парфентьева «Сборник задач по физике 10-11», Москва, Просвещение 2007
- 3) А.П.Рымкевич «Физика 10-11»(задачник) Москва, Дрофа 2001
- 4) Фото автора
- 5) Картинки из Интернета (<http://images.yandex.ru/>)

Что такое ядерная реакция

- Ядерными реакциями называются изменения атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом.

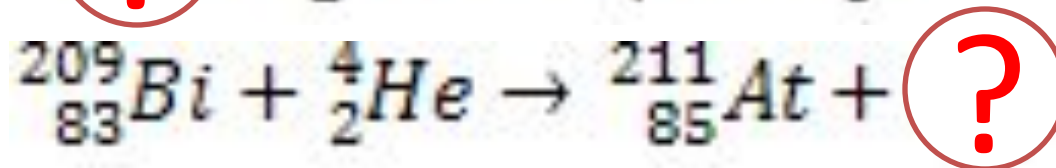
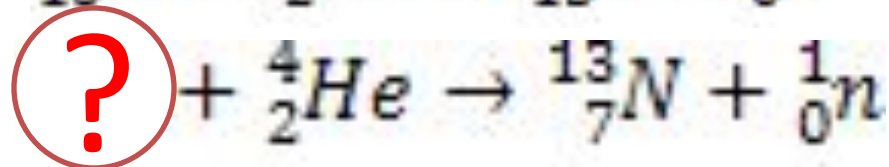
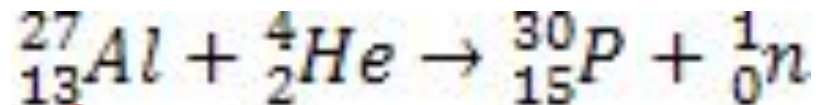
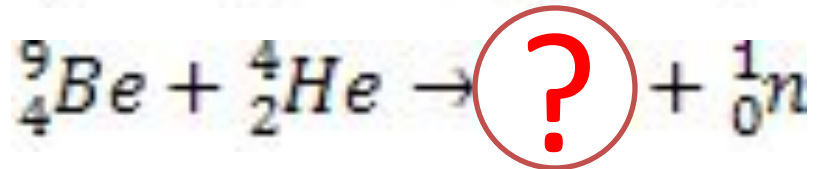
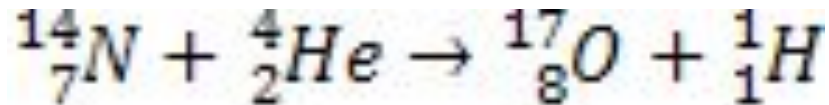


Типы ядерных реакций



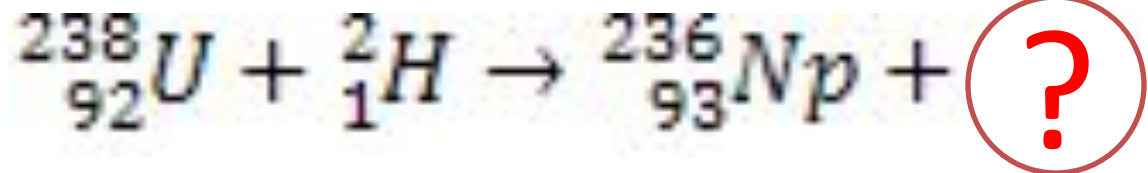
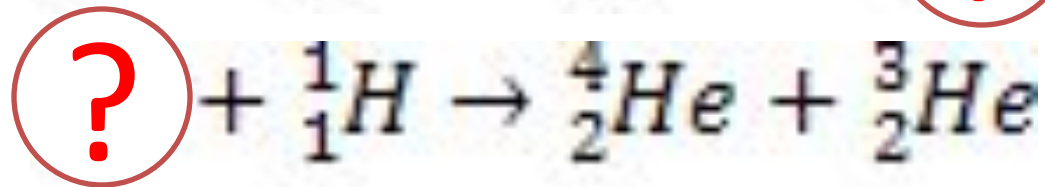
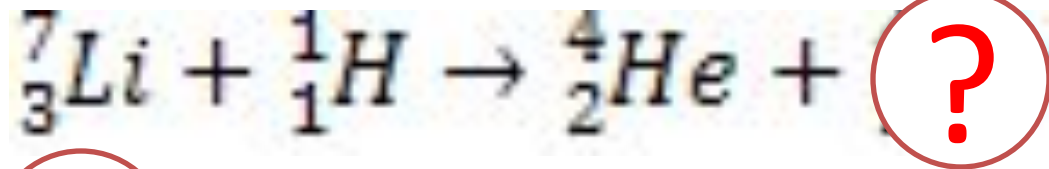
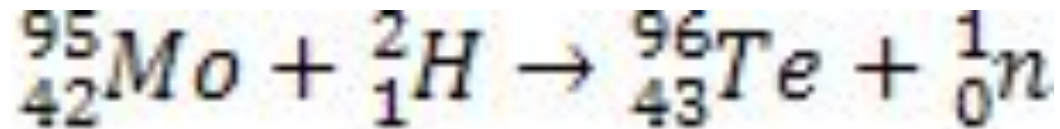
Реакции на альфа-частицах

Исторически первые ядерные реакции проведенные человеком. Альфа частицы , полученные от радиоактивных препаратов, обладали достаточной энергией (До 9 МэВ), чтобы вступить в реакцию с другими ядрами



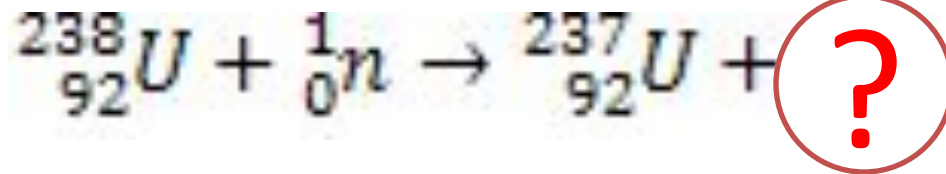
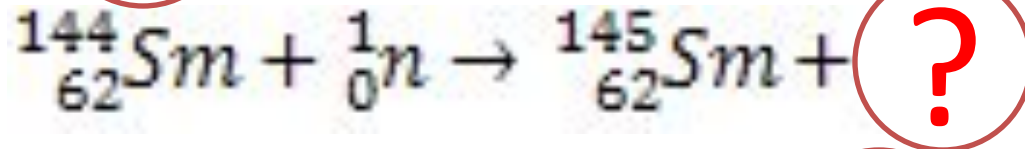
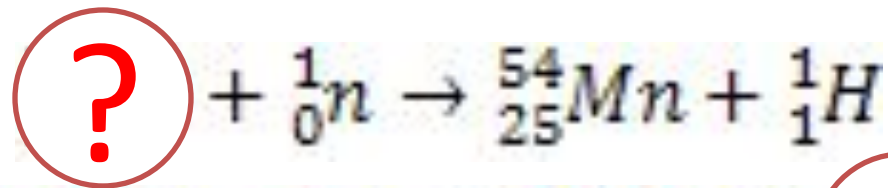
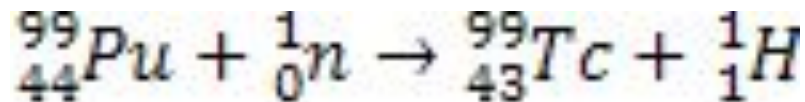
Реакции на протонах

Реакции более эффективные, по тому что заряд протона в два раза меньше чем у альфа частиц. И их можно разогнать на ускорителе до энергий 100000 МэВ

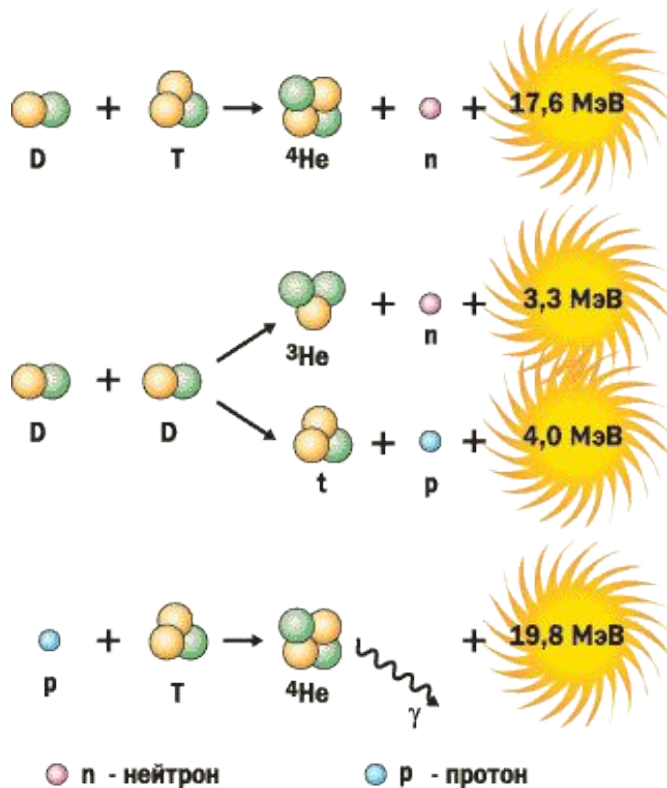


Реакции на нейтронах

Нейтроны не имеют электрического заряда и беспрепятственно проникают в атомные ядра и вызывают их изменения



Энергетический выход ядерных реакций



Если суммарная масса ядер образовавшихся после реакции меньше чем суммарная масса ядер вступивших в реакцию, то выделяется энергия пропорциональная дефекту

$$m_1 + m_2 > m_3 + m_4 + E$$

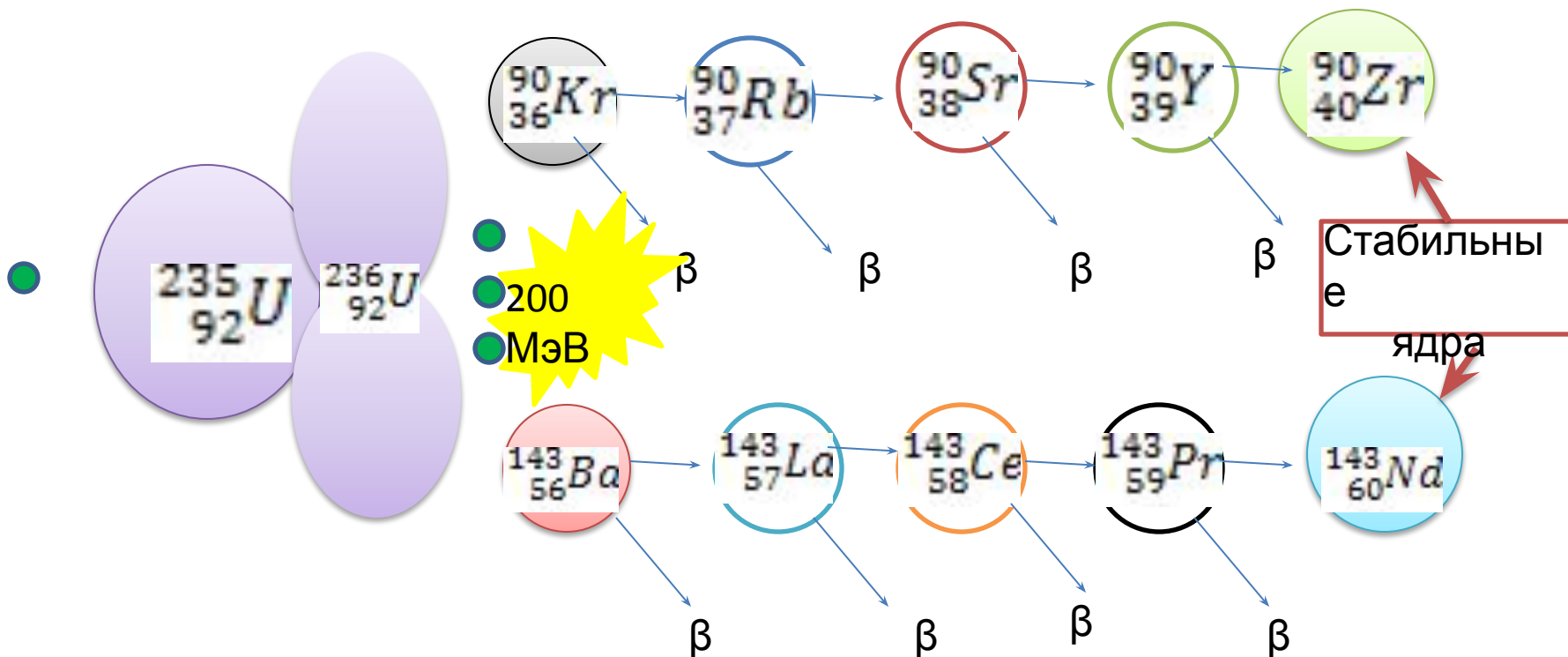
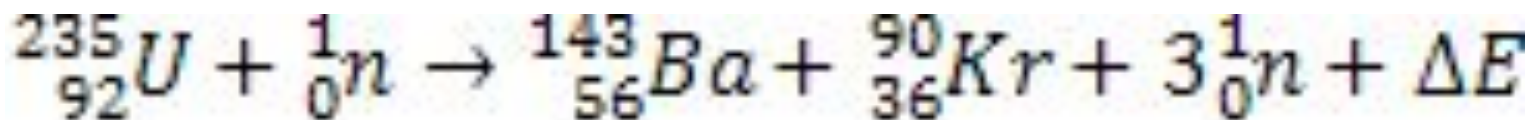
Выделяющаяся энергия представляет собой кинетическую энергию движения частиц образовавшихся в ходе реакции

$$\Delta m = (m_1 + m_2) - (m_3 + m_4)$$

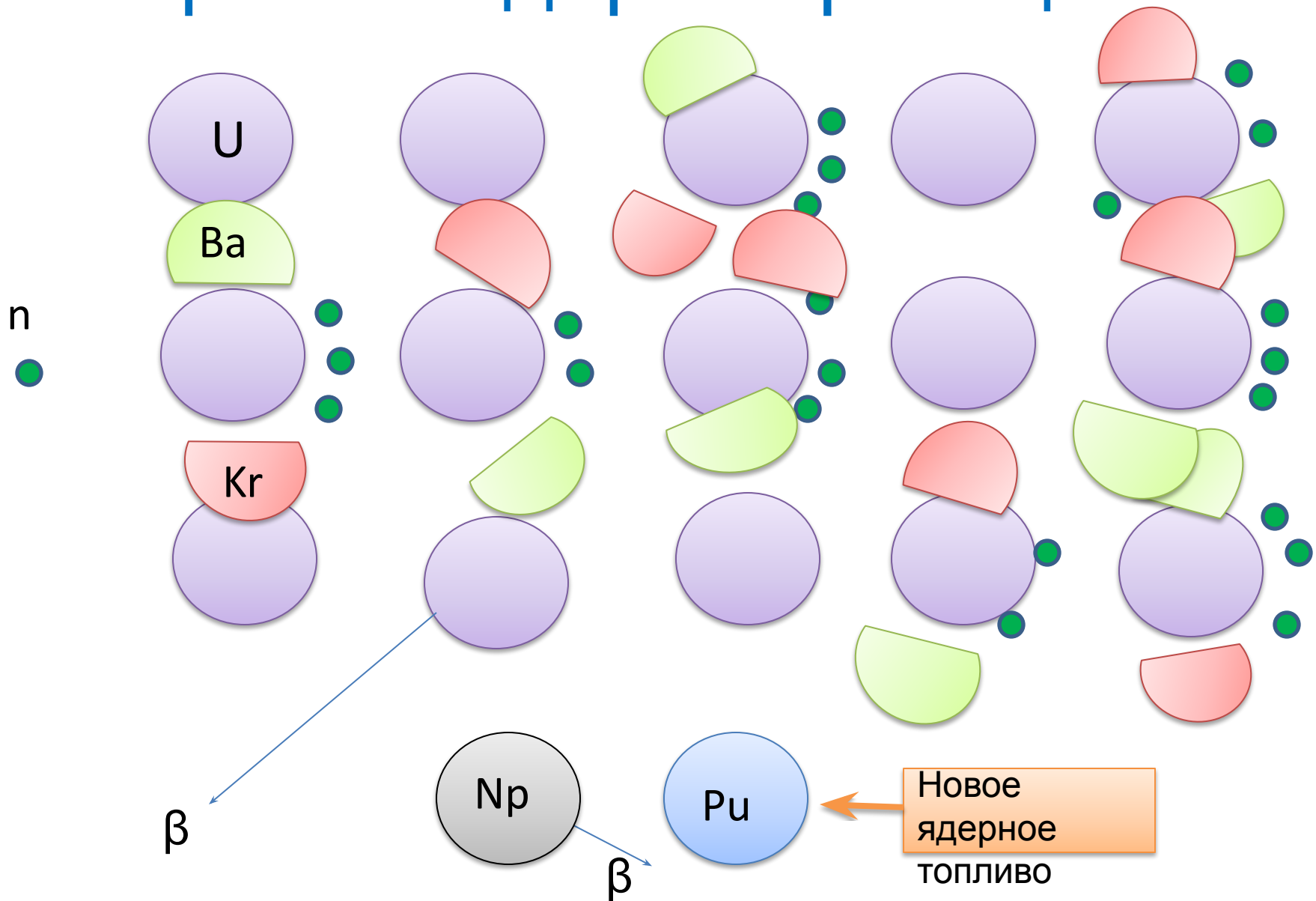
$$E = \Delta mc^2$$

Деление ядер урана

Деление ядра урана на осколки сопровождается испусканием 2-3 нейтронов и гамма излучением



Цепная ядерная реакция



Энергия цепной ядерной реакции

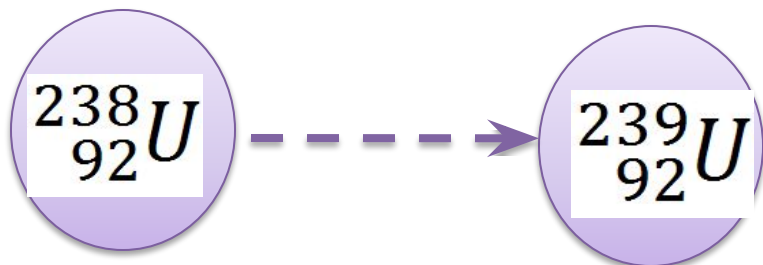
При расщеплении одного ядра урана выделяется примерно 200 МэВ энергии

Удельный выход энергии около 1 МэВ на нуклон



При расщеплении всех ядер, содержащихся в 1 г урана выделяется энергии столько же, сколько при полном сгорании 3 т каменного угля

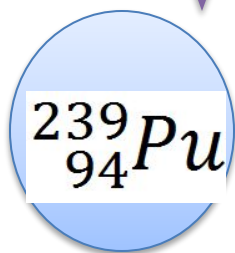
Условия протекания цепной ядерной реакции



Делится под действием **быстрых** нейтронов (1 из 5) или захватывает нейтрон с последующим превращением в Плутоний



Делятся под действием **медленных** нейтронов



- **K-коэффициент размножения нейтронов** показывает отношение числа нейтронов в каком-нибудь поколении к числу нейтронов в предшествующем поколении

$K \geq 1$ – цепная реакция идет

При $K = 1,01$ происходит взрыв

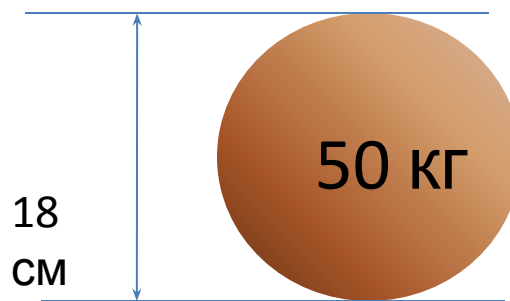
$K < 1$ – цепная реакция прекращается

K – зависит от:

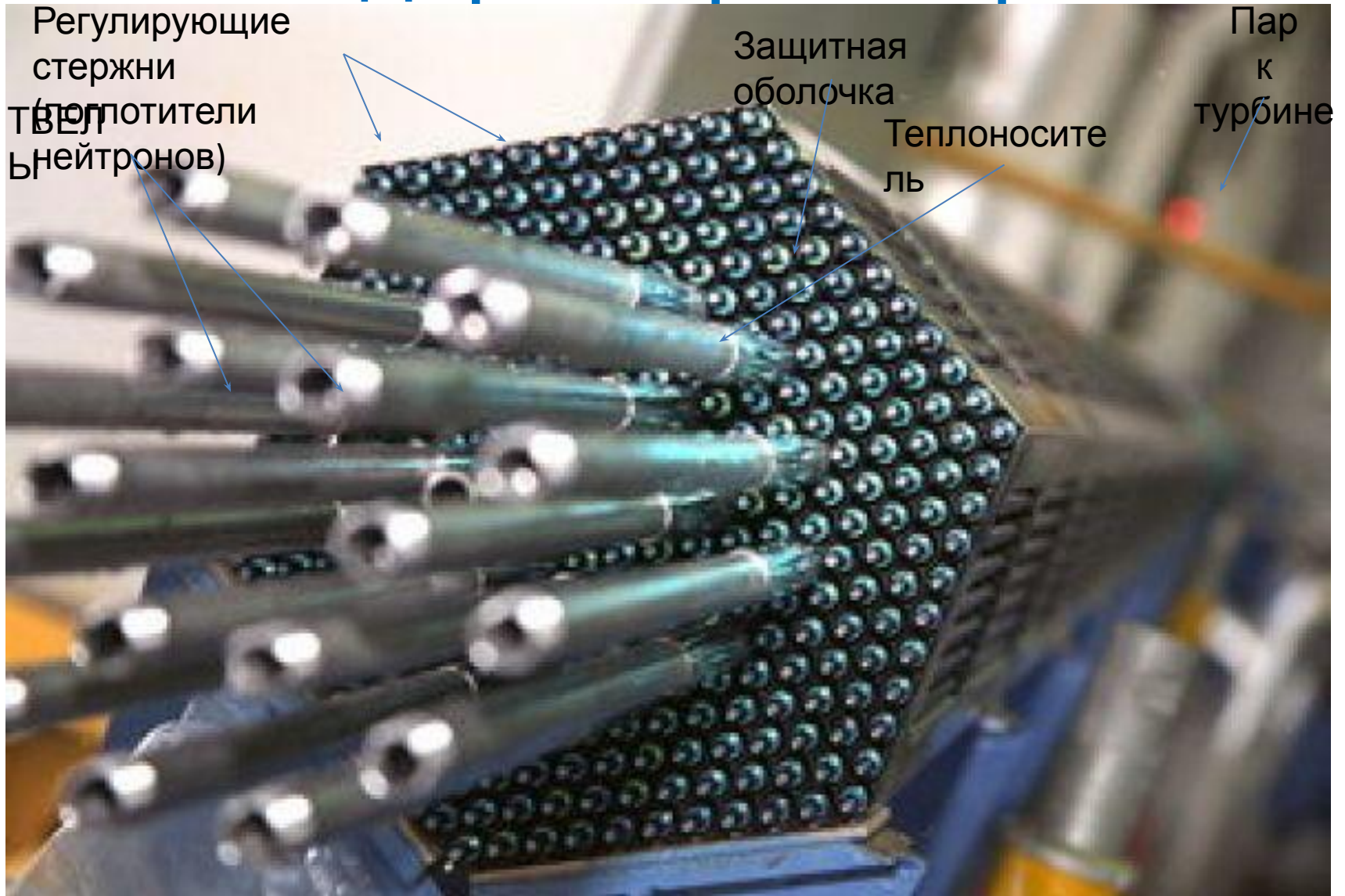
- захвата нейтронов ядрами урана без деления
- захвата нейтронов продуктами деления
- захвата нейтронов замедлителем
- вылета нейтрона за пределы делящегося вещества

Критическая масса делящегося вещества

- **Критической массой** называют наименьшую массу делящегося вещества, **при которой еще может протекать цепная ядерная реакция.**
- Для чистого U-235, имеющего форму шара, критическая масса примерно равна 50 кг. При этом радиус шара равен примерно 9 см
- Для ядерных реакторов применяя замедлители нейтронов и отражающую оболочку из бериллия, удалось снизить критическую массу до 250 г



Ядерный реактор



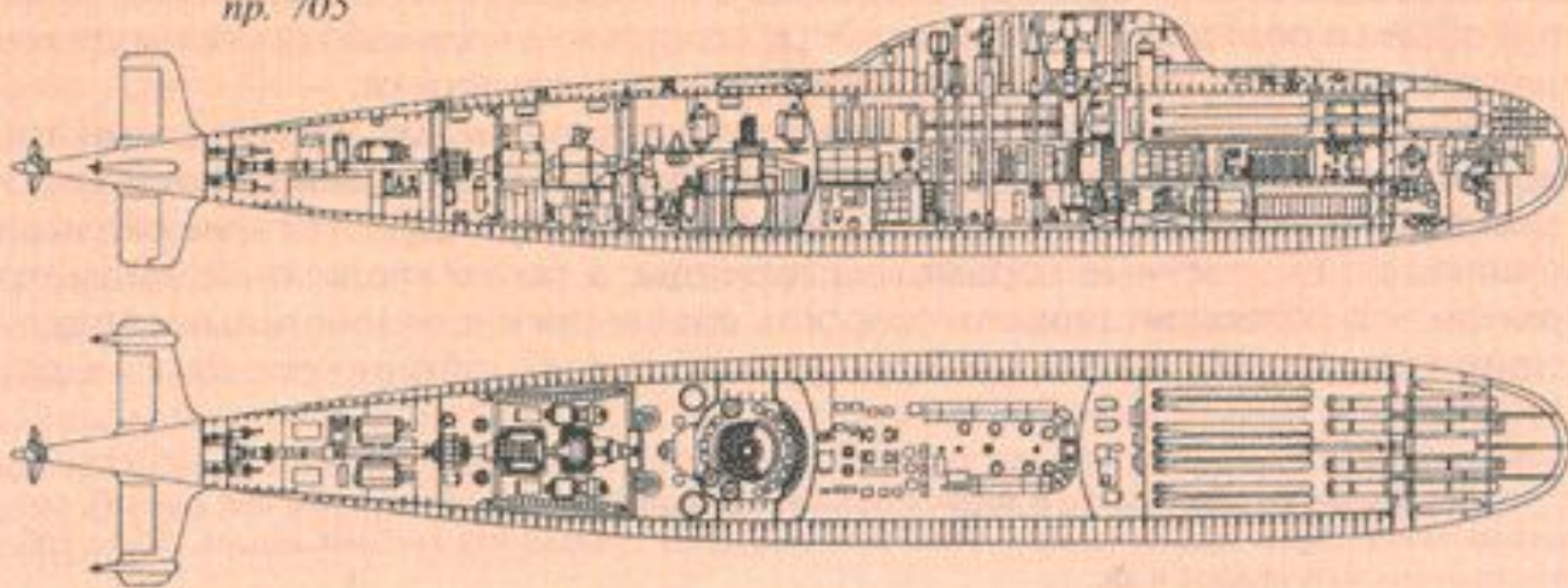
аварийный запас воды
для охлаждения



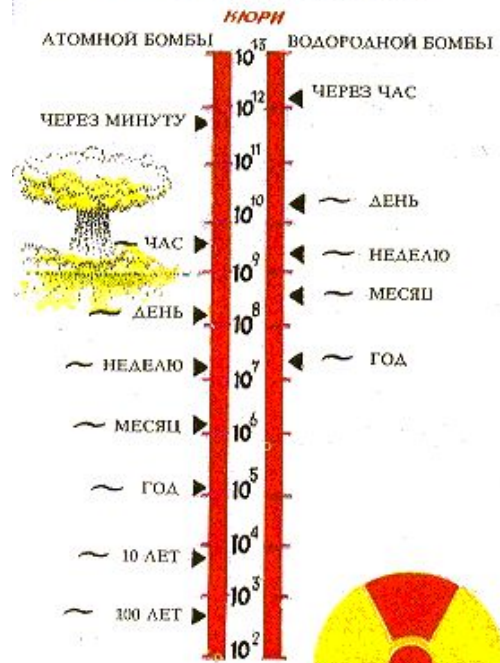
ВАШИНГТОН



*Атомная подводная лодка
пр. 705*



ИЗЛУЧЕНИЕ В ЭПИЦЕНТРЕ ВЗРЫВА



ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ

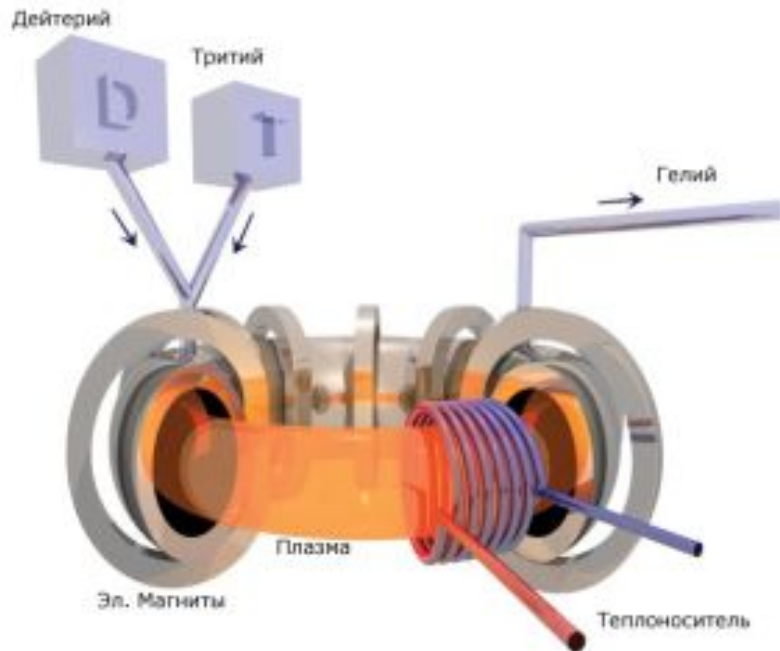


ПОГИБАЕТ 50% ОБЛУЧЕННЫХ В ТЕЧЕНИЕ 30 ДНЕЙ

РЕНТЕН

1000-150 000	РАСТЕНИЯ	
100 000	АМЕБА	
20 000	УЛИТКА	
8000-20 000	ЗМЕИ	
1000-10 000	НАСЕКОМЫЕ	
800-2000	РЫБЫ, ПТИЦЫ	
600-1500	МЫШИ	
700-900	КРЫСЫ	
250-600	ОБЕЗЬЯНЫ	
400	ЧЕЛОВЕК	
400	МОРСКАЯ СВИНКА	
250-400	СОБАКИ	
350	КОЗА	
300	ОСЕЛ	
200	ОВЦА	

Реакция термоядерного синтеза



Применение термоядерного синтеза

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Период	Число элементов	Слои					Последовательность заполнения оболочек	Ряд	I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII		№
		s	p	d	f	a			b	a							b		
1	2	K	L	M	N	O	1s	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
2	8	K	L	M	N	O	2s, 2p	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2
3	8	K	L	M	N	O	3s, 3p	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3	
4	18	K	L	M	N	O	4s, 4p	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	4	
5	18	K	L	M	N	O	5s, 5p	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	5	
6	32	K	L	M	N	O	6s, 6p	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	6	
7	32	K	L	M	N	O	7s, 7p	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	7	

* ПЕРЕХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ		* ЛАНТАНИДЫ		* АКТИНИДЫ	
54 56-58 Fe 26 55,847	59 Co 27 58,9332	72 73-77 Ni 28 58,71	89 90-94 Ce 58 140,12	95 96-100 Pr 59 140,907	101 102-106 Nd 60 144,24
98-102 Ru 44 101,07	103 Rh 45 101,07	104-106, 108 Pd 46 106,4	136, 138 Tb 65 158,924	141 Dy 66 162,50	144-146 Ho 67 164,930
184 186-190, 192 Os 76 190,2	191, 193 Ir 77 192,2	194, 195, 196 Pt 78 195,09	224 226-230 Th 90 232,038	231 Pa 91 231,036	232-235, 236 U 92 238,0289
276 ^c 278-280 E-Os 108	281 E-Ir 109	282-286 E-Pt 110	247 Bk 97 247,07	248-252 Cf 98	253 Es 99