

ДЕЛЕНИЕ ЯДЕР

- Сформулировать определение реакции деления ядер
- Выяснить механизм реакции
- Выделить особенности реакции



ВСПОМНИМ:

- Какова структура ядра атома?
- Почему ядро не распадается на отдельные нуклоны?
- Как можно добиться расщепления ядра на отдельные

**ЯДЕРНЫЕ
СИЛЫ**



ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ – энергия, требуемая для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны

Порядковый номер элемента в таблице Менделеева	Название химического элемента	Энергия связи ядра, 10^{-19} Дж	Массовое число	Удельная энергия связи, 10^{-19} Дж
1	Водород	3,56	2	1,78
2	Гелий	45,27	4	11,3175
6	Углерод	147,46	12	12,28833333
8	Кислород	202,59	16	12,661875
20	Кальций	547,29	40	13,68225
26	Железо	787,62	56	14,06464286
28	Никель	872,43	62	14,07145161
78	Платина	2485,77	196	12,6825
92	Уран	2882,76	238	12,11243697

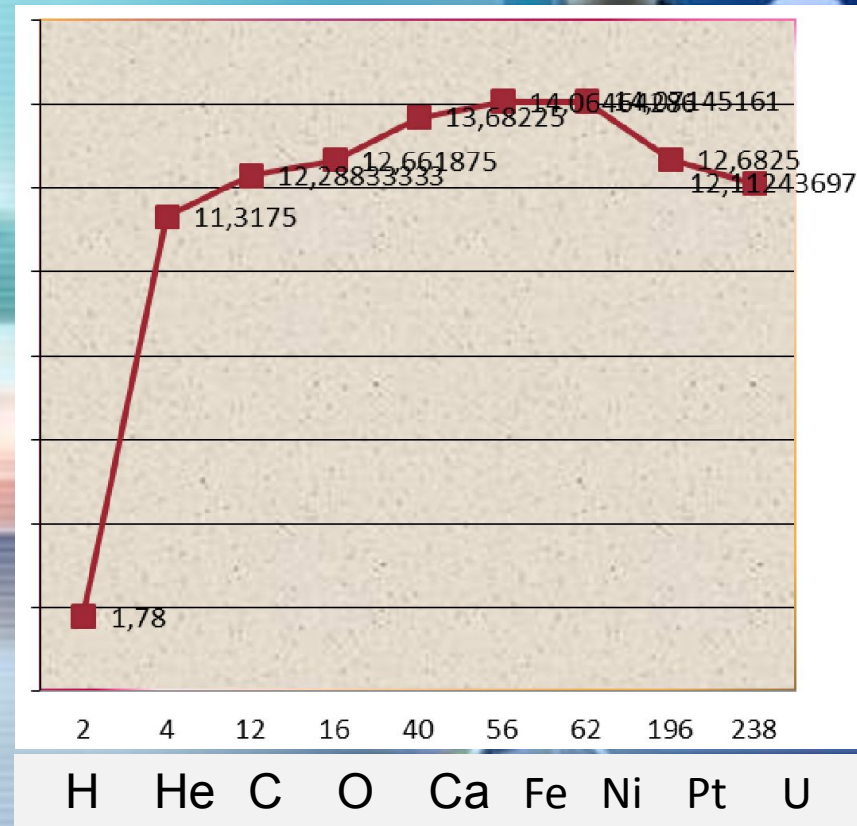
УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ

Энергия, которая приходится на один нуклон в ядре



АНАЛИЗ ГРАФИКА

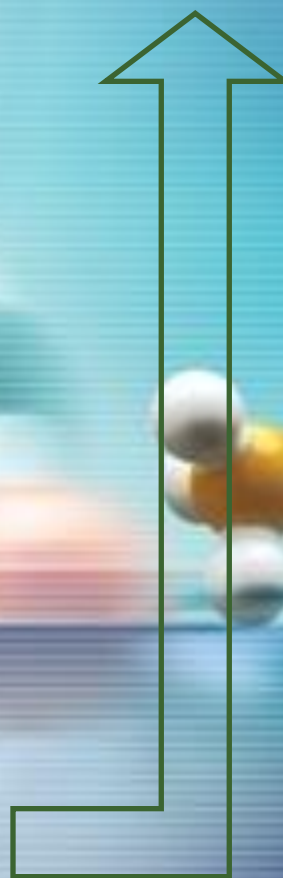
- Какие ядра наиболее устойчивы к распаду?
- Что можно сказать про устойчивость урана?
- Оцените массовое число урана. Как назвать ядро этого элемента по сравнению с ядром кислорода?
- Как должно вести себя ядро урана, чтобы оказаться в более выгодном, равновесном состоянии?



ВЫВОДЫ:

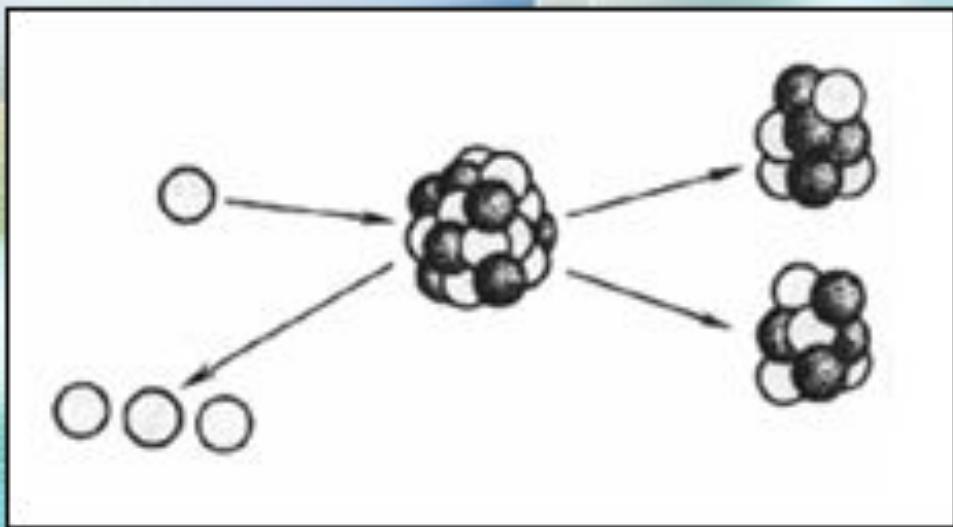
1. Ядра с порядковым номером, соответствующим середине таблицы Менделеева (Fe) находятся в энергетически выгодном состоянии и лучше, чем другие поддерживают равновесное состояние.
2. Тяжелые ядра (уран) менее устойчивы и будут стремиться перейти в более равновесное состояние, т. е. будут стремиться стать ядрами с меньшим

ДЕЛЕНИЕ



ДЕЛЕНИЕ ЯДЕР

Процесс распада тяжелого ядра на две примерно равные части, сопровождающийся вылетом других частиц



Историческая справка

1938 год (Германия)



Отто Ган
(1879-1968)



Фриц Штрассман
(1902-1980)

- Первая реакция деления ядер изотопа урана-235 при облучении их нейтронами.
- Обнаружено образование ядер элемента $_{56}\text{Ba}$, который отстоит от урана на 36 единиц заряда.

1939 год, Россия

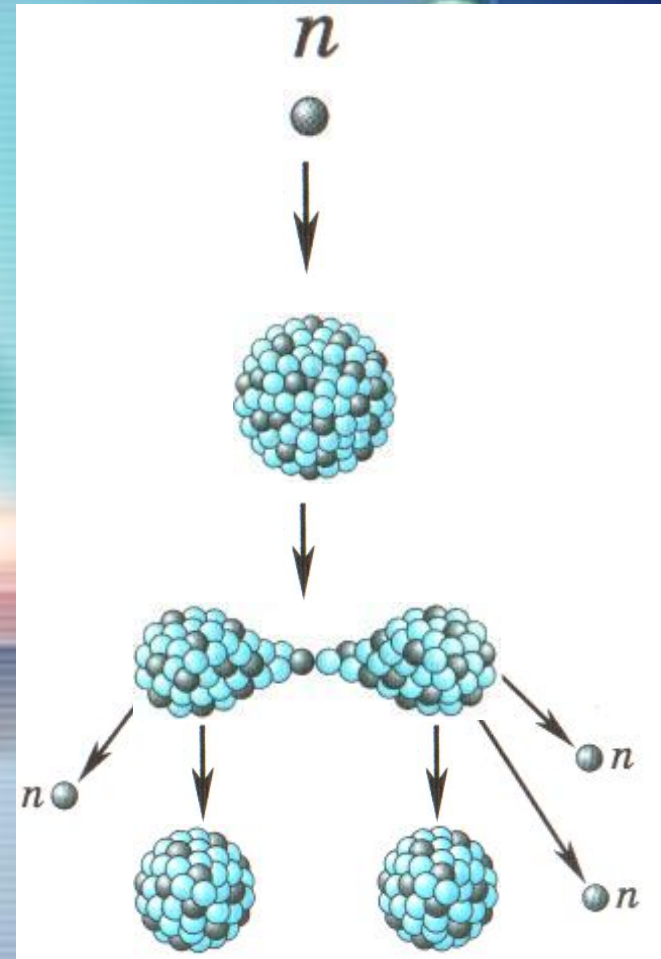
К.А. Петржак, Г.Н. Флеров.

Процесс спонтанного деления урана, т.е. без облучения нейтронами.



МЕХАНИЗМ ДЕЛЕНИЯ

- Куда делся нейтрон?
- Что происходит с ядром после этого?
- Как ведут себя части ядра на следующем этапе?
- Чем сопровождается реакция?



ПРЕДСТАВИМ НАГЛЯДНО



МЕХАНИЗМ ДЕЛЕНИЯ:

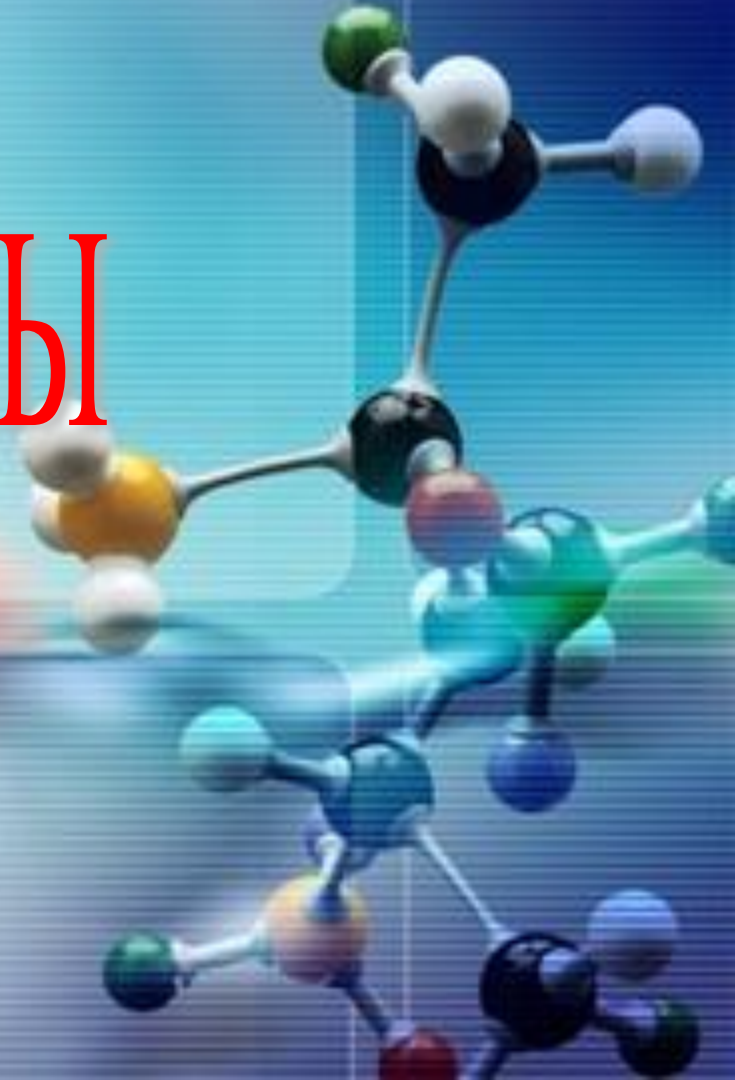
Ядро поглощает нейтрон

Ядро урана
возбуждается,
деформируется,
принимая форму
гантели

ядро разрывается на
осколки

Вылетают избыточные
нейтроны - **вторичные**

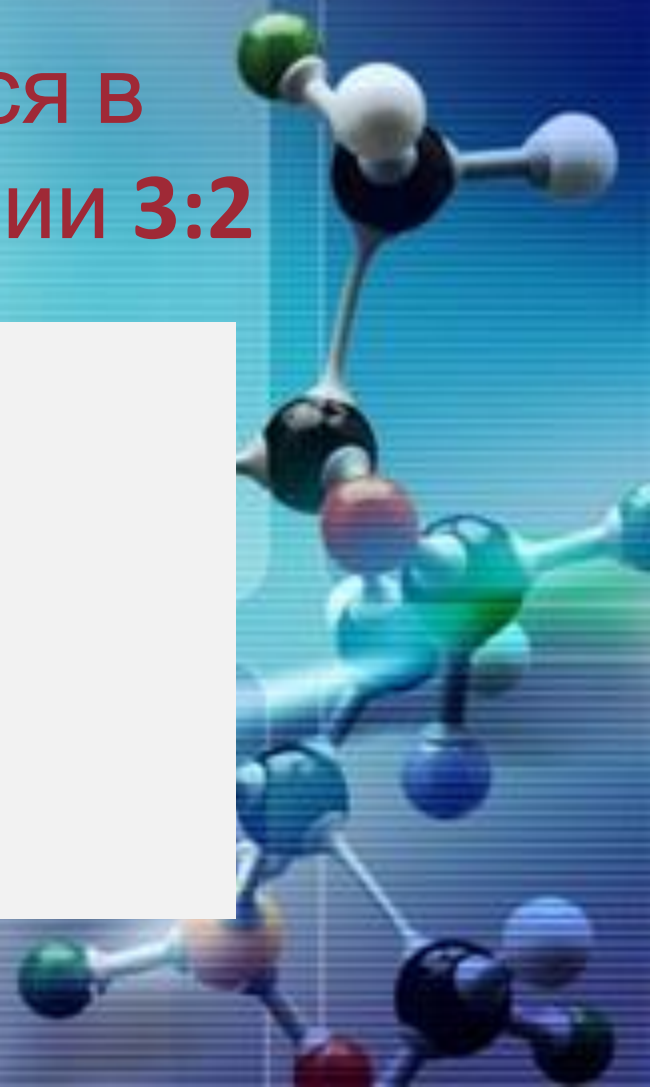
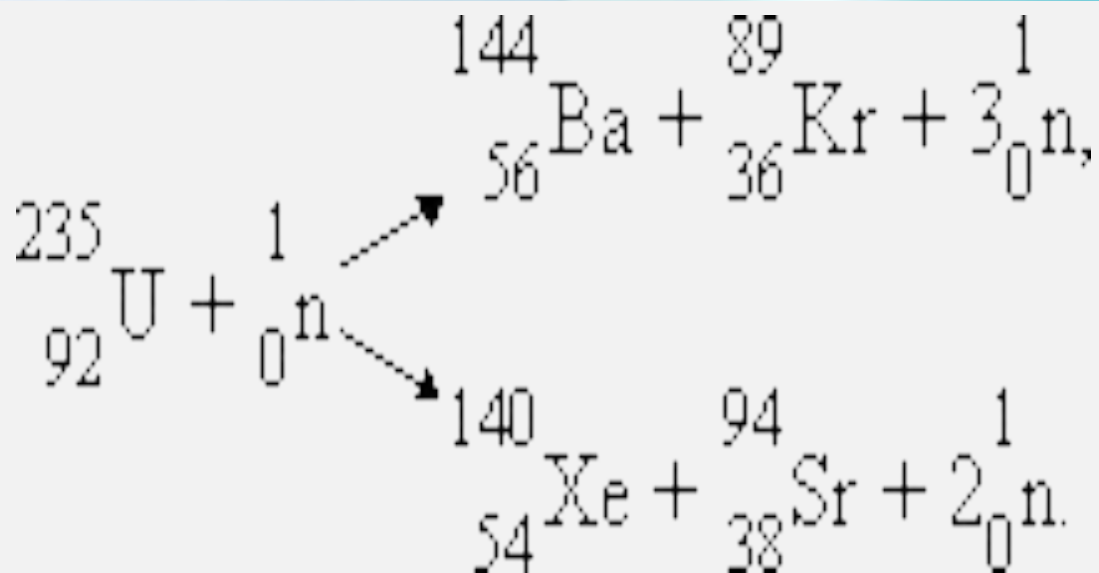
ЭТАПЫ



ОБСУДИМ:

Два варианта
реакции:

осколки по массе
и заряду
находятся в
отношении 3:2



РАБОТА С ТЕКСТОМ

- Как называется модель, иллюстрирующая механизм деления?
 - Почему происходит разрыв вытянутого ядра?
 - Каковы особенности реакции деления?
- **КАПЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ**
 - **$F_{Я} < F_{кул}$**



ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ДЕЛЕНИЯ

- Вызвать деление при попадании нейтрона можно только у изотопов УРАНА с массовым числом 235
- Высвобождают большую

При полном делении всех ядер, содержащихся в 1 г урана, выделяется такая же энергия, как и при сгорании 3 т угля



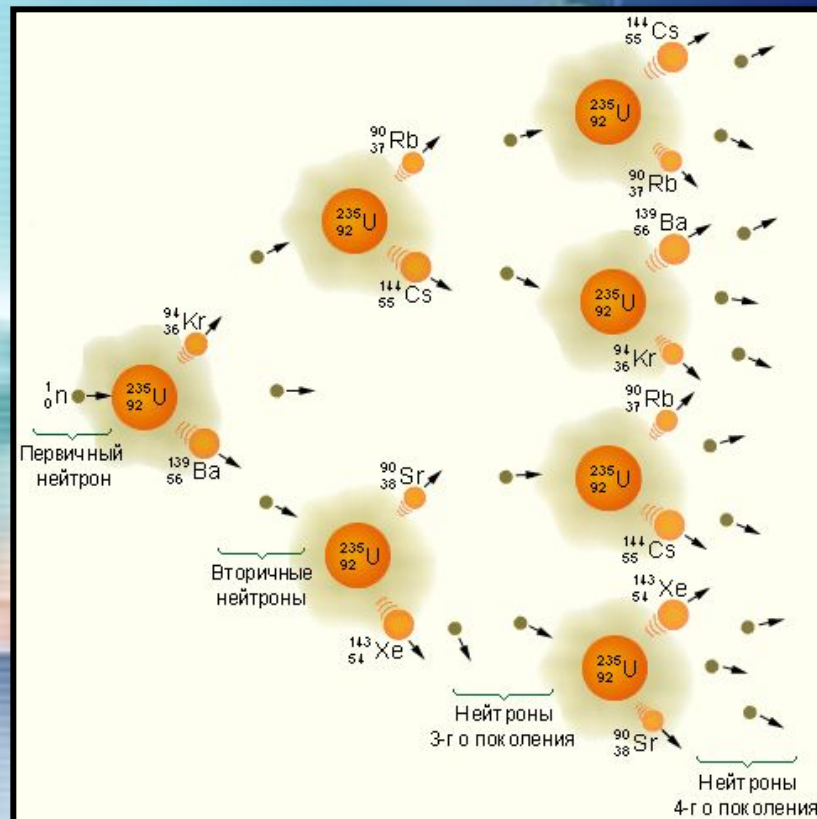
ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ДЕЛЕНИЯ

???



ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ДЕЛЕНИЯ

- **ВТОРИЧНЫЕ НЕЙТРОНЫ ВЫЗЫВАЮТ ДАЛЬНЕЙШЕЕ ДЕЛЕНИЕ ЯДЕР**
- **КОЛИЧЕСТВО ДЕЛЯЩИХСЯ ЯДЕР ЛАВИНООБРАЗНО ВОЗРАСТАЕТ**



ЦЕПНАЯ ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ

ЦЕПНАЯ ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ

– это ядерная реакция, в которой частицы, её вызывающие, являются её продуктами.

управляемая

неуправляемая



УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

- **КРИТИЧЕСКАЯ МАССА** – минимальная масса, необходимая для осуществления цепной реакции.

ПОДУМАЕМ:

Если $m < m_{\text{крит.}}$, то...?

Если $m > m_{\text{крит.}}$, то...?

УРАН-235

50 кг

- **МЕДЛЕННЫЕ НЕЙТРОНЫ**
ЗАЧЕМ?



УПРАВЛЯЕМАЯ ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ



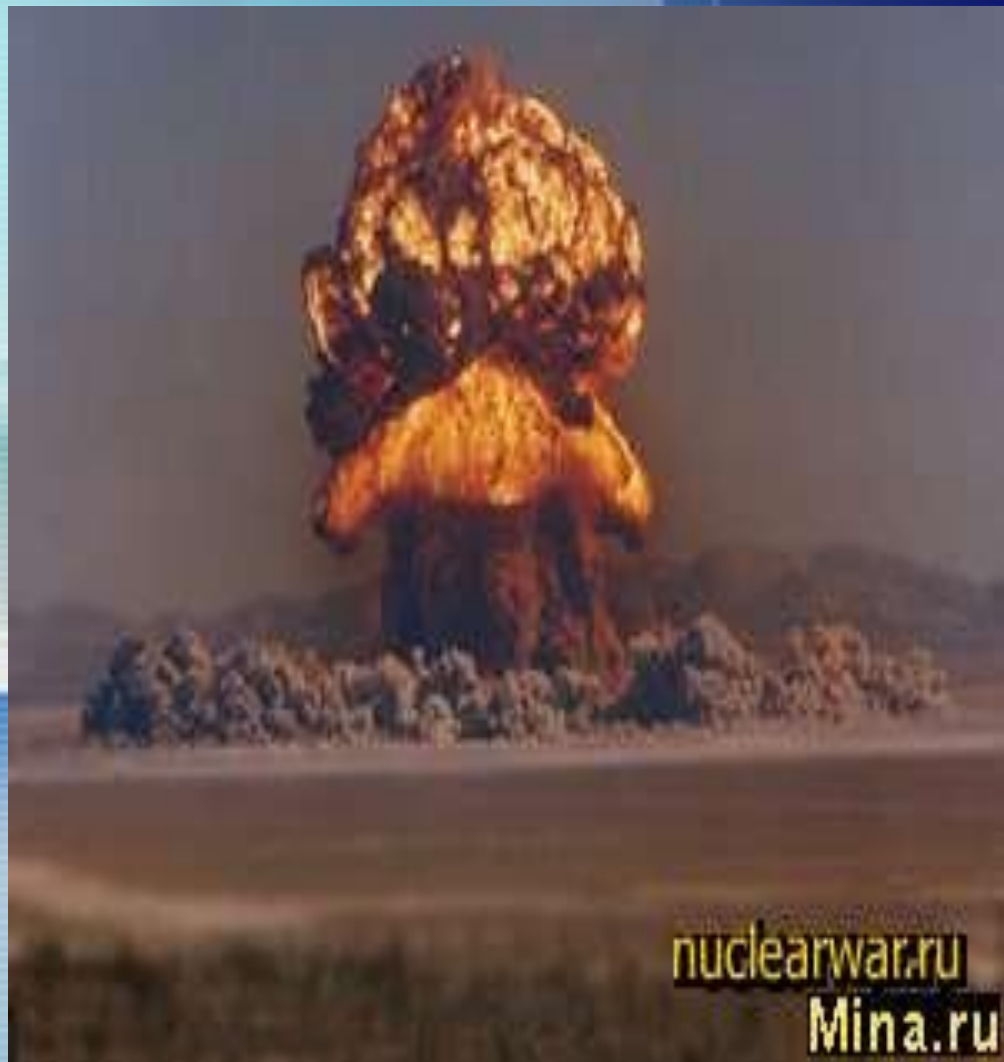
ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР



- *США, 1942 г., Э.Ферми.*
- *В России: 25 декабря 1946 г.,
И.В.Курчатов*



НЕУПРАВЛЯЕМАЯ ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ



nuclearwar.ru
Mina.ru

АТОМНАЯ БОМБА



АТОМНАЯ БОМБА



ПОДВЕДЕМ ИТОГИ:

1. Какой процесс называют делением ядер?
2. Каков механизм деления?
3. Что такое цепная ядерная реакция?
4. В чем отличие управляемой от неуправляемой реакции?



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

- пар. 61, изучить строение и принцип работы ядерного реактора.
- Презентации на тему «Ядерная энергетика»

