

Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.

Выполнила Бедоева л.ц
учитель физики
с.Кадгарон рсо-алания.

Первые ядерные

реакторы.

- Впервые цепная ядерная реакция деления урана была осуществлена в США (Манхэттенский проект) коллективом учёных под руководством Энрико Ферми в декабре 1942 г.
- Первый реактор в Советском Союзе и в Европе был запущен 25 декабря 1946 г. коллективом физиков, возглавляемого И.В.Курчатовым

Открытие деление ядер

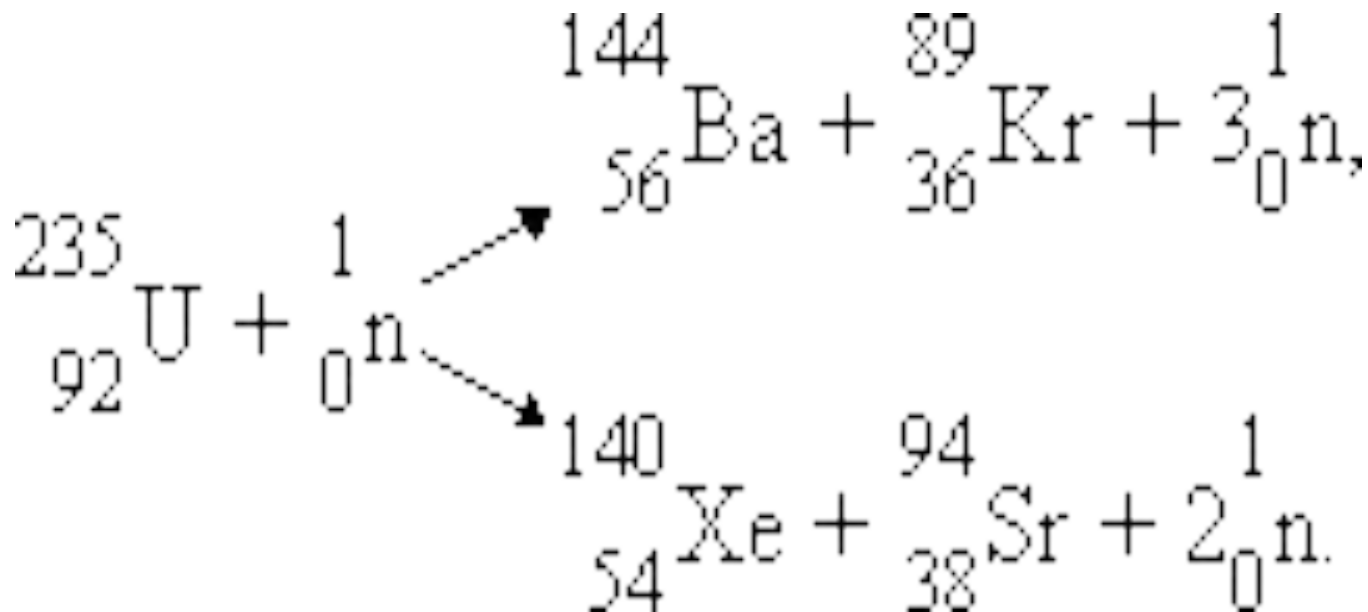
В 1932 г. и в 1934 г. Открытие нейтрона и искусственной радиоактивности стало поворотным пунктом в исследовании ядерных реакций. Деление ядер урана было открыто в 1938г. немецкими учёнными О. Ганом и Ф. Штрассмоном

Механизм деления ядра

Ядро урана-235 имеет форму шара. Поглотив лишний нейтрон, ядро возбуждается и начинает деформироваться, приобретая вытянутую форму. После этого ядро разрывается на две части. Под действием кулоновских сил отталкивания эти осколки разлетаются со скоростью равной $1/30$ скорости света.

Испускание нейтронов в процессе деления.

При делении ядра урана кроме ядер-осколков вылетают 2-3 нейтрона. При благоприятных условиях вылетевшие нейтроны могут попасть в другие ядра урана, вызывая их деление.



Цепные ядерные реакции.

- При делении двух-трёх ядер урана освобождаются 4-9 нейтронов, которые могут вызывать деление новых ядер урана с образованием от 8 до 27 нейтронов и т.д. Возникает самоподдерживающийся процесс деления, который называют *цепной ядерной реакцией* .



- 1кг.урана ($2,5 \cdot 10^{24}$ ядер) выделяет энергию $8 \cdot 10^{13}$ Дж.
- Цепная реакция сопровождается выделением огромной энергии. При делении одного ядра урана выделяется энергии 200МэВ.
- Это эквивалентно энергии, которая получается от сгорания примерно 1800т. бензина или 2500т. каменного угля.

Изотопы урана

- Природный уран в основном состоит из двух изотопов: 99,3 % уран-238 и 0,7% уран-235. Нейтроны, освобождающиеся при делении ядер урана, вызывают деление лишь ядер изотопа урана-235, ядрами урана-238 они лишь поглощаются не вызывая их деления, т. е. ядра урана-238 не принимают участие в развитии цепной реакции. Это является причиной отсутствия цепных реакций в природном уране.

Коэффициент

размножения нейтронов.

- Необходимое условие для протекания цепной реакции состоит в том, чтобы среднее число освобождённых нейтронов с течением времени не уменьшалось. Изменение числа нейтронов с течением времени характеризуется *коэффициентом размножения нейтронов*, который определяется как отношение числа нейтронов в каком-либо поколении к числу нейтронов в предыдущем поколении.
- $K = N_i / N_{i-1}$

Для протекания цепной реакции необходимо, чтобы коэффициент размножения нейтронов был не

Ядерный реактор.

- Использование ядерной энергии - важная научно-практическая задача . Устройство , позволяющее осуществлять управляемую ядерную реакцию, называют *ядерным реактором* . Управление ядерным реактором осуществляется дистанционно с помощью ЭВМ.

Схема ядерного реактора.

- Основными элементами Ядерного реактора являются:
- 1) ядерное горючее: уран-235, плутоний-239;
- 2) замедлитель нейтронов: тяжёлая вода или графит;
- 3) теплоноситель для отвода выделяющейся энергии;
- 4) регулятор скорости ядерной реакции: вещество, поглощающее нейтроны.

Устройство ядерного реактора.

Стержни с атомным горючим располагаются в активной зоне реактора, которая заполнена тяжёлой водой. Тяжёлая вода является и замедлителем нейтронов и теплоносителем.

Активная зона окружена оболочкой, отражающей нейтроны.

Регулирование скоростей ядерной реакции осуществляется путём поднятия и опускания регулирующих стержней

Первый ядерный реактор.

- Впервые цепная ядерная реакция деления урана была осуществлена в США коллективом учёных под руководством Энрико Ферми в декабре 1942 г.
- В Советском Союзе и в Европе первый ядерный реактор был запущен 25 декабря 1946г. Коллективом физиков, который возглавлял И .В. Курчатов.