Урок физики в 9 классе по теме ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

Учитель: Серова Виктория Валерьевна, ГОУ СОШ №2009

ПОВТОРЕНИЕ

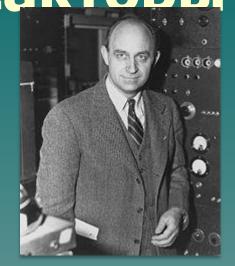
- 1. Механизм деления ядер урана.
- 2. Расскажите о механизме протекания цепной ядерной реакции.
- 3. Приведите пример ядерной реакции деления ядра урана.
- 4. Что называется критической массой?
- 5. Как идет цепная реакция в уране, если его масса меньше критической, больше критической?

ПОВТОРЕНИЕ

- 6. Чему равна критическая масса урана 295, можно ли уменьшить критическую массу?
- 7. Какими способами можно изменить ход цепной ядерной реакции?
- 8. С какой целью замедляют быстрые нейтроны?
- 9. Какие вещества используют в качестве замедлителей?
- 10. За счет каких факторов можно увеличить число свободных нейтронов в куске урана, обеспечив тем самым возможность протекания в нем реакции?

Первые ядерные реакторы

Впервые цепная ядерная реакция урана была осуществлена в США коллективом ученых под руководством Энрико Ферми в декабре 1942г.



Первые ядерные реакторы

В нашей стране первый ядерный

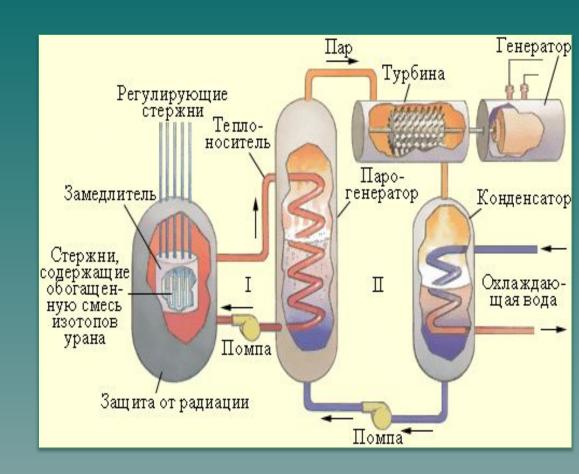


Ядерным реактором называется устройство, в котором осуществляется и поддерживается управляемая цепная реакция деления некоторых тяжелых ядер.



Основные элементы ядерного реактора:

- ядерное горючее(уран 235, уран 238, плутоний 239);
- замедлитель нейтронов (тяжелая вода, графит и др.);
- теплоноситель для вывода энергии, образующейся при работе реактора (вода, жидкий натрий и др.);
- Регулирующие стержни (бор, кадмий) сильно поглощающие нейтроны
- Защитная оболочка, задерживающая излучения (бетон с железным наполнителем).



Управление реактором осуществляется при помощи стержней, содержащих

При выдвинутых из активной зоны реактора стержнях k>1.

При полностью вдвинутых стержнях k<1.





Вдвигая стержни внутрь активной зоны, можно в любой момент времени приостановить развитие цепной реакции.

Реактор на медленных нейтронах

Наиболее эффективное деление ядер урана-235 происходит под действием медленных нейтронов. Такие реакторы называются реакторами на медленных нейтронах. Вторичные нейтроны, образующиеся в результате реакции деления, являются быстрыми. Для того чтобы их последующее взаимодействие с ядрами урана-235 в цепной реакции было наиболее эффективно, их замедляют, вводя в активную зону замедлитель — вещество, уменьшающее кинетическую энергию нейтронов.

Реакторы на быстрых нейтронах

Такие реакторы не могут работать на естественном уране. Реакцию можно поддерживать лишь в обогащенной смеси, содержащей не менее 15% изотопа урана.

Преимущество: при их работе образуется значительное количество плутония, который затем можно использовать в качестве ядерного топлива.

Виды реакторов

гомогенные: активная зона представляет жидкую, твердую или газообразную однородную смесь ядерного топлива, теплоносителя и замедлителя.

Гетерогенные: топливо в виде блоков размещено в замедлителе, т. е. топливо и замедлитель пространственно разделены

Преобразование энергии

- внутренняя энергия ядер урана
- кинетическая энергия нейтронов и осколков ядер
- внутренняя энергия воды
- внутренняя энергия пара
- кинетическая энергия пара
- кинетическая энергия ротора турбины и ротора генератора
- электрическая энергия

Использование ядерных реакторов

В зависимости от назначения ядерные реакторы бывают энергетические, конверторы и размножители, исследовательские и многоцелевые, транспортные и промышленные.

Экологические катастрофы на АЭС

- 1957 г- авария в Великобритании
- ◆ 1966 г частичное расплавление активной зоны после выхода из строя охлаждения реактора неподалеку от Детройта.
- 1971 г много загрязненной воды ушло в реку США
- 1979 крупнейшая авария в США
- 1982 г выброс радиоактивного пара в атмосферу
- 1983 страшная авария в Канаде (20 минут вытекала радиоактивная вода по тонне в минуту)
- 1986 авария в Великобритании
- ◆ 1986 г авария в Германии
- 1986 г Чернобыльская АЭС
- 1988 г пожар на АЭС в Японии

Вопросы на закрепление

- 1. Что называют ядерным реактором?
- 2. Что является ядерным горючим в реакторе?
- 3. Какое вещество служит замедлителем нейтронов в ядерном реакторе?
- 4. Каково назначение замедлителя нейтронов?
- 5. Для чего нужны регулирующие стержни? Как ими пользуются?
- 6. Что используется в качестве теплоносителя в ядерных реакторах?
- 7. Для чего нужно, чтобы масса каждого уранового стержня была меньше критической массы?

TECT

1. Какие частицы участвуют в делении ядер урана?

А. протоны;

Б. нейтроны;

В. электроны;

Г. ядра гелия.

2. Какая масса урана является критической?

- А. наибольшая, при которой возможно протекание цепной реакции;
- Б. любая масса;
- В. наименьшая, при которой возможно протекание цепной реакции;
- Г. масса, при которой реакция прекратится.

3. Чему приблизительно равна критическая масса урана 235?

А. 9 кг;

Б. 20 кг;

В. 50 кг;

Г. 90 кг.

4. Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

```
А. графит;
```

Б. кадмий;

В. тяжёлая вода;

Г. бор.

5. Для протекания цепной ядерной реакции на АЭС нужно, чтобы коэффициент размножения нейтронов был:

```
А. равен 1;
```

- Б. больше 1;
- В. меньше 1.

6. Регулирование скорости деления ядер тяжелых атомов в ядерных реакторах осуществляется:

- А. за счет поглощения нейтронов при опускании стержней с поглотителем;
- Б. за счет увеличения теплоотвода при увеличении скорости теплоносителя;
- В. за счет увеличения отпуска электроэнергии потребителям;
- Г. за счет уменьшения массы ядерного топлива в активной зон при вынимании стержней с топливом.

7. Какие преобразования энергии происходят в ядерном реакторе?

- А. внутренняя энергия атомных ядер превращается в световую энергию;
- Б. внутренняя энергия атомных ядер превращается в механическую энергию;
- В. внутренняя энергия атомных ядер превращается в электрическую энергию;
- Г. среди ответов нет правильного.

8. В 1946 году в Советском Союзе был построен первый ядерный реактор. Кто был руководителем этого проекта?

А. С. Королев;

Б. И. Курчатов;

В. Д. Сахаров;

Г. А. Прохоров.

9. Какой путь вы считаете самым приемлемым для повышения надежности АЭС и предотвращения заражения внешней среды?

- А. разработка реакторов, способных автоматически охладить активную зону реактора независимо от воли оператора;
- Б. повышение грамотности эксплуатации АЭС, уровня профессиональной подготовленности операторов АЭС;
- В. разработка высокоэффективных технологий демонтажа АЭС и переработки радиоактивных отходов;
- Г. расположение реакторов глубоко под землей;
- Д. отказ от строительства и эксплуатации АЭС.

10. Какие источники загрязнения окружающей среды связаны с работой АЭС?

- А. урановая промышленность;
- Б. ядерные реакторы разных типов;
- В. радиохимическая промышленность;
- Г. места переработки и захоронения радиоактивных отходов;
- Д. использование радионуклидов в народном хозяйстве;
- Е. ядерные взрывы.

Ответы:

```
    5;
    B;
    B;
    A, B;
    A;
```

```
6 A;
7 B;.
8 5;
9 5. B;
10 A, 5, B, Γ, Ε.
```

СПАСИБО ЗАРАБОТУ НА УРОКЕ