

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

по теме: «**ЦЕПНЫЕ ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ**»

## 1. Проверка домашнего задания

1) Физический диктант.

## 2. Актуализация знаний

1) Решение задач на ядерные реакции

С.Р. № 32 ДУ №№ 3, 4.

2) Решение задач на расчет энергии связи

С.Р. № 33 СУ №№ 2, 5.

3) Решение задач на энергетический выход ядерных реакций

С.Р. № 34 ДУ №№ 3, 4.

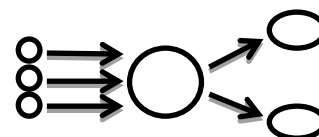
## 3. Изучение нового материала

1) Деление ядер урана.

**Делением ядра** называется ядерная реакция разделения тяжелого ядра, возбужденного захватом нейтрона, на две приблизительно равные части, называемые *продуктами деления* – *осколками*.

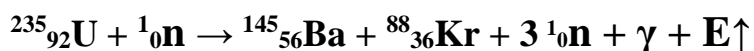
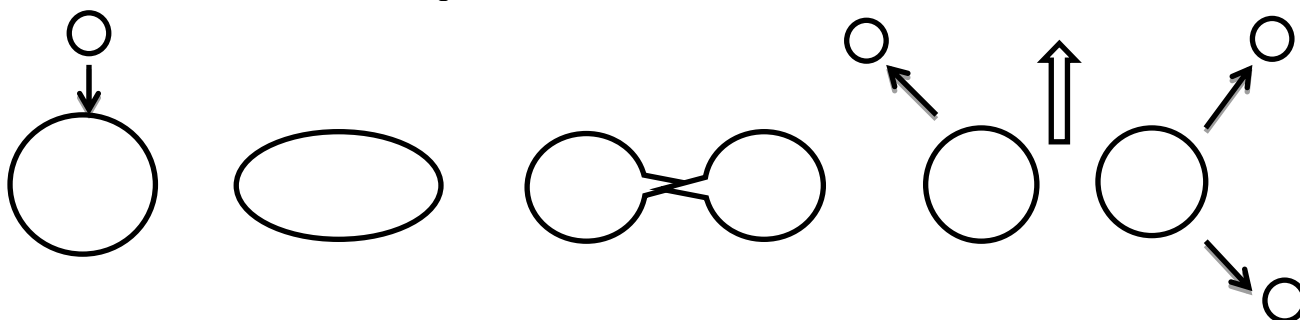
**1938 г.** – Ган, Штрассман (нем.) – открыли явление.

**1939 г.** – Фриш (англ.), Мейтнер (австр.) – объяснили явление.



(Энергия, выделяющаяся при делении 1 г урана эквивалентна энергии, выделившейся при сгорании 3 т угля)

### Механизм деления ядра



( $E \approx 200$  МэВ; на 1 нуклон приходится  $200 \text{ МэВ} / 236 = 0,85$  МэВ)

В результате бомбардировки ядра изотопа урана  ${}^{235}_{92}\text{U}$  медленным нейтроном  ${}^1_0\text{n}$ , ядро, захватывая нейтрон, делится на два радиоактивных осколка – на изотоп криптона  ${}^{88}_{36}\text{Kr}$  и изотоп бария  ${}^{145}_{56}\text{Ba}$ , все это сопровождается испусканием трех вторичных нейтронов,  $\gamma$ -излучением и выделением  $\approx 200$  МэВ энергии.

## 2) Цепная ядерная реакция

– реакция, в которой частицы, вызывающие ее (нейтроны), образуются как продукты этой реакции.

При делении ядра урана на каждый нейтрон, вызвавший деление, вновь образуется 2 – 3 нейтрона, которые могут вызвать следующие деления ядер. При этом число нейтронов быстро растёт.

**1942 г.** – Ферми (США); **1946 г.** – Курчатов (СССР).

**Условия протекания цепной ядерной реакции**

1) **Ядерное горючее** (U-235, U-238, Pu-239).

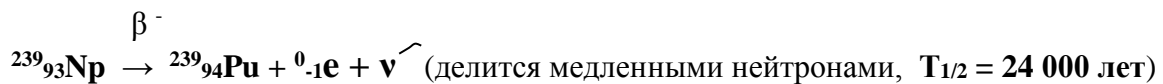
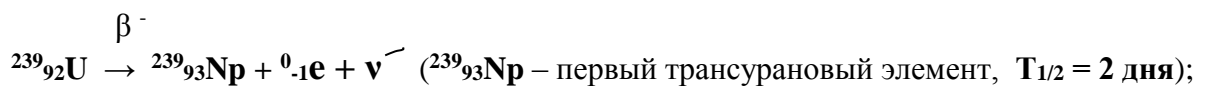
2)  $K = 1$  (при  $K = 1$  – реакция идет постоянно; при  $K < 1$  – реакция затухает;  $K > 1$  – реакция возрастает => **атомный взрыв**).

**K – коэффициент размножения нейтронов** – отношение числа нейтронов в каком-либо «поколении» к числу нейтронов предшествующего «поколения».

3) **Критическая масса** – наименьшая масса делящегося вещества, при которой может протекать цепная ядерная реакция.

(Для U-235 критическая масса равна **50 кг**, но при наличии замедлителя (вода, графит) и отражающей нейтроны оболочки (Be, графит) критическая масса уменьшается до **250 г**).

**3) Образование плутония**



**4) Ядерный реактор**

– устройство, в котором осуществляется управляемая реакция деления ядер ( $K = 1$ ).

**Основные элементы ядерного реактора**

(рис. 7.23)

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –

**Реакторы на быстрых нейтронах** – (стр. 386-387)

**5) Термоядерные реакции**

– это реакции слияния легких ядер при очень высокой температуре.

(Стр. 387-391)

**6) Применение ядерной энергии** (стр. 391-393)

**7) Биологическое действие радиоактивных излучений** (стр. 397-399)

**4. Закрепление (решение задач)**

1) Вычислить КПД двигателей атомного ледокола, если мощность их  **$3,2 * 10^4$  кВт**, а атомный реактор расходует **200 г** урана-235 в сутки. Вследствие деления одного ядра атома урана выделяется энергия **200 МэВ**.

2) Определите мощность первой советской атомной электростанции, если расход урана-235 в сутки составлял **30 г** при КПД **17%**. При делении одного ядра урана-235 на два осколка выделяется **200 МэВ** энергии.

**5. Задание на дом**

§ 7.16 – 7.17, ОК – 21, С.Р. № 35 ВУ № 6.