**Конспект занятия по физике по теме «Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция»**

*Залялиева Юлия Ринатовна,*

*учитель физики*

**Тема:** Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция

**Класс:** 11 класс

**Тип урока:** изучение нового материала

**Вид урока:** комбинированный (анализ ситуаций, ролевая игра)

**Время:** 30 минут

**Цель:** раскрыть механизм деления ядер урана и на примере изучения цепной ядерной реакции проблему получения нового вида энергии – ядерной

**Задачи:**

- Образовательные:

1. Формирование у учащихся представлений о спонтанном деления ядер урана.

2. Формирование у учащихся представление о механизме цепной ядерной реакции.

3. Усвоение условия протекания цепной ядерной реакции.

- Воспитательные:

1. Воспитание работы в группе

2. Продолжить формирование гражданских и патриотических взглядов

- Развивающие:

1. Формирование научного (диалектического) мировоззрения учащихся на примере изучения механизма деления ядер урана.

2. Установление межпредметных связей с химией и литературой при рассмотрении деления ядер урана и механизма протекания ЦЯР.

3. Развитие аналитического мышления

**Методы обучения:**

1. Наглядные методы.

2. Объяснительно-иллюстративный.

3. Проблемное изучение нового материала.

4. Словесный.

**Приборы и оборудование**

1. ПК, проектор, экран, презентация

2. Воздушные шарики полунадутые (20 шт.)

3. Опорные конспекты на каждого ученика

**ЭТАПЫ УРОКА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1 этап** | Организационный | * приветствие * настрой на работу * объявление темы занятия |
| **2 этап** | Актуализация ЗУВ | * И. В. Курчатов * ЯВУ |
| **3 этап** | Изложение нового материала | * деление ядер урана * цепная ядерная реакция |
| **4 этап** | Закрепление | * решение качественных задач |
| **5 этап** | Поведение итогов урока. Выставление оценок. | * нестандартная форма оценивания (накопительная, жетоны) |
| **6 этап** | Домашнее задание | * §108 – 109, вопросы в конце параграфов; * §110, сообщения |

**ХОД УРОКА**

1. **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ**

Здравствуйте ребята. Меня зовут, Юлия Ринатовна, я студентка 5 курса Челябинского педагогического университета. Тема нашего сегодняшнего занятия «Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция». У вас на столах лежат опорные конспекты, с которыми мы будем работать в течение урока, я буду говорить когда нужно к ним обратиться. Также на столах лежать воздушные шарики, ими мы воспользуемся позднее.

1. **АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗУВ**

Начать хотелось бы с одного факта. В 1955 году в Челябинской области был создан второй оружейный ядерный центр Советского Союза. Он расположен в городе Снежинске (бывший Челябинск-70) . Это обеспечивало ускорение темпов работ по созданию ядерного оружия, создавало предпосылку сохранения одного из двух ядерных центров в случае войны, давало возможность более объективно судить об уровне создаваемого ядерного оружия, так как порождало здоровую конкуренцию разработок.

В Снежинске успешно проводились фундаментальные исследования в области ядерной физики.

Говоря об ученых, в первую очередь следует назвать Игоря Васильевича Курчатова(1903-1960 г.г.).

*Особая роль принадлежит Курчатову в становлении и развитии атомной энергетики. Он руководил созданием атомной бомбы в СССР. Атомная бомба была создана в 1949 г., водородная — в 1953 г., первая в мире промышленная атомная электростанция — в 1954 г.*

В Снежинске развивались и прикладные направления исследований. Там были разработаны и реализованы проекты мирного промышленного использования ядерных взрывных устройств (ЯВУ). Институт до сих пор является единственной в мире организацией, разрабатывающей ЯВУ для промышленного применения.

Что же происходит в атомной бомбе с точки зрения физики? Какой физический принцип положен в основу работы атомных бомб? Вот это и будет главным вопросом нашего сегодняшнего занятия, на который мы с вами ответим в конце.

1. **ИЗЛОЖЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА**

В основе работы атомной бомбы лежит деление атомного ядра. Давайте попробуем смоделировать его структуру.

Я попрошу вас сейчас выйти вперед и образовать достаточно плотный круг, но за руки держаться не надо. Руки держите по швам.

*(30 сек)*

А два человека будут пытаться проникнуть в круг, при этом круг не должен препятствовать проникновению, но и помогать нельзя.

*(К первому)* Вы пытаетесь проникнуть почти не прилагая усилий.

*(Ко второму)* А вы пытаетесь проникнуть в свой круг с небольшим усилием.

*(30 сек)*

Спасибо за участие в моделировании, просьба сесть за парты.

*(15 сек)*

Давай проанализируем, что мы пронаблюдали.

Создает ли человек, проникающий в круг, суматоху? *(Отвечают, да) (5 сек)*

А что было бы, если бы ученик проникал бы в круг с разбегу? *(Отвечают, что круг разорвался бы) (10 сек)*

Давайте обратимся с вами к опорным конспектам, которые лежат у вас на столе.

|  |
| --- |
| **Опорный конспект**  Деление ядер урана было открыто в 1938г. немецким учёным О. Ганом и Ф. Штрассманом.  Деление ядра возможно благодаря тому ,что масса покоя тяжёлого ядра больше суммы масс покоя осколков, возникших при делении.  капельная модель ядра Бора-Френкеля    капельная модель ядра Бора-Френкеля  Ядро имеет круглую форму, но, поглотив нейтрон, оно возбуждается и начинает деформироваться, приобретая вытянутую форму. |

Именно такой процесс, который мы только что смоделировали, только уже с ядрами урана при бомбардировке нейтронами, установили немецкие ученые Отто Ган и Фриц Штрассман в 1938 г.

Процесс деления атомного ядра можно объяснить на основе капельной модели ядра Бора-Френкеля. Само ядро имеет круглую форму, но, поглотив нейтрон, оно возбуждается и начинает деформироваться, приобретая вытянутую форму.

Какие частицы удерживают частицы ядер вместе?

*(Дети отвечают, что отталкивание между протонами и ядерные силы притяжения) (20 секунд)*

Правильно. Ядро будет растягиваться до тех пор, пока силы отталкивания между половинками ядра не начнут преобладать над силами притяжения, действующими в перешейке. И после этого ядро разрывается на две части и осколки разлетаются со скоростью 1/30 скорости света. Причем соотношение масс осколков равно 2 к 3. При этом выделяется 200 МэВ энергии при делении ядра урана-235, большая часть которой (168 МэВ) приходится на кинетическую энергию осколков.

Еще одним фундаментальным фактом ядерного явления является испускание в процессе деления двух-трех нейтронов.

Какое полезное свойство мы видим у реакции деления?

*(Отвечают, что выделение энергии) (5 сек)*

Давайте теперь с вами проведем еще одно моделирование. Пусть теперь каждая парта будет ядром атома урана. У вас на столах лежат воздушные шарики, это нейтроны, которые вы будете испускать при попадании в вас нейтрона. Реакцию начну я, передав нейтрон первой парте. После деления, то есть получения шарика, вы можете передать соседям 1 или 2 шарика, а можете и не передавать. Те парты, которые получили шарик, это ядра в которых произошло деление, и ученики на этих партах встают с места.

Давайте проведем первый эксперимент. Я попрошу первую парту не передать ни одного шарика далее.

*(Встает только первая парта) (5 сек)*

Что сейчас произошло по- вашему мнению?

*(Отвечают, что реакция деления затухает)* *(10 сек)*

Получается что количество полученных ядром нейронов больше количества переданных другим ядрам.

А теперь я попрошу всех передавать соседям только один шарик.

*(Встаю все за некоторое время ~1 мин)*

Что сейчас произошло?

*(Отвечают, что реакция деления перешла с одного ядра на другие, то есть произошла цепная ядерная реакция) (15 сек)*

Получается что количество полученных ядром нейтронов равно количеству переданных другим ядрам.

А теперь вы будете передавать шарики сразу двум соседям, если они конечно у вас еще останутся.

*(Все встают ~20 сек)*

Что сейчас произошло?

*(Отвечают что очень быстрая цепная реакция) (15 сек)*

Получается что количество полученных ядром нейтронов меньше количества переданных другим атомам нейтронов k.

Вот это отношение мы назовем коэффициент размножения нейтронов.

В каком случае вы встали все и быстрее всего?

*(Отвечают что в 3) (5 сек)*

Действительно, здесь я бы, наверное, даже и не успела бы перехватить у вас шарики и остановить реакцию, это называется неуправляемая цепная реакция, когда k>1. Как вы думаете, где она может использоваться?

*(Отвечают что в атомной бомбе)* *(10 сек)*

А вот во втором случае мы смоделировали управляемую ядерную реакцию, когда k=1. А она где может применяться?

*(Отвечают в энергетике) (10 сек)*

Обратимся к опорным конспектам (анализ формулы числа нейтронов n в момент времени t).

|  |
| --- |
| **Опорный конспект**  Цепная ядерная реакция - это процесс, в котором одна проведенная реакция вызывает последующие реакции такого же типа.   При делении одного ядра урана образовавшиеся нейтроны могут вызвать деления других ядер урана, при этом число нейтронов нарастает лавинообразно.  Коэффициентом разложения (k) называется отношение числа нейтронов, возникших в некотором звене реакции, к числу нейтронов в предшествующем ему звене.  Коэффициент размножения зависит от (**дома):**  *- рода делящегося вещества;*  *- рода и количества примесей и посторонних тел;*  *- размера системы.*  Если k, то цепная реакция является развивающейся.  Если k, то происходит затухающая цепная реакция.  Если k = 1, то идет управляемая стационарная цепная реакция.  - для получения взрывной реакции нужно уменьшить время жизни нейтронов;  - для получения управляемой реакции время жизни нейтронов надо увеличивать( внести в активную зону замедлителя). |

В силу ряда причин для цепной ядерной реакции наиболее пригодны для использования ядра изотопа урана с массовым числом 235, уран-235. Но этот изотоп составляет всего лишь 1/140 долю от более распространенного изотопа уран-238, который может делиться только под воздействием очень быстрых нейтронов, которых в общей массе немного, поэтому в изотопе уран-238 цепная реакция невозможна. Причем и сам уран-235 также должен присутствовать в определенном количестве, называемом критической массой. Для урана-235 это почти 50 кг.

Как будет протекать реакция если масса урана больше критической?

( *В результате резкого увеличения числа свободных нейтронов цепная реакция приводит к взрыву).*

А если меньше критической?

(*Реакция не протекает из-за недостатка свободных нейтронов)*.

|  |
| --- |
| Опорный конспект  **Критическая масса** - наименьшая масса урана, при которой возможно протекание цепной реакции:  - если масса урана мала, нейтроны будут вылетать за его пределы, не вступая в реакцию - если масса урана велика, возможен взрыв за счет сильного увеличения числа нейтронов -если масса соответствует критической, протекает управляемая цепная реакция.  Для урана-235 критическая масса составляет 50 кг (это, например, шар из урана диаметром 9 см). |

1. **ЗАКРЕПЛЕНИЕ**

Давайте вернемся к началу занятия. Какой вопрос у нас прозвучал?

**Какой физический принцип положен в основу работы атомных бомб?**

Вы можете теперь мне ответить? Я для подсказки запущу еще одну модель на экране (видеоролик цепной ядерной реакции).

*(Возникла неуправляемая цепная ядерная реакция из-за большого количества нейтронов)*

**Обратимся к литературе…**

**И. К. Цацулин. Атомная крепость.**

"В недалеком будущем на автомобилях могут быть установлены портативные атомные двигатели, а заправку их необходимым ядерным горючим произведут один раз – при изготовлении машин на заводе… Самолеты будут совершать рейсы в стратосфере, где воздух сильно разряжен. Атомный двигатель даст самолету колоссальные возможности, которых он сейчас не имеет”.

**Сбылись ли предсказания писателя-фантаста? Почему?**

*Ответ: Не сбылись. Атомный двигатель с системой радиационной защиты обладает большой массой.*

**В. И. Кочетков. В Чернобыле.**

В мимолетном прогале

только раз увидать удалось,

как выходит из мглы

на песок отдаленного берега

без единой шерстинки,

словно начисто выбритый, лось.

Из березовой рощи,

из густого приречного сада ли,

осторожно прощелкал

и тут же умолк соловей.

И на влажную землю

тяжелые яблоки падали,

и без крика вороны

слетали с тяжелых ветвей.

**Почему лось был "без единой шерстинки”?**

*Ответ: Следствие поражающего действия радиоактивных излучений на живые организмы после аварии на Чернобыльской АЭС.*

**В.В. Маяковский. Разговор с фининспектором о поэзии**

Поэзия – та же добыча радия.

В грамм добыча в год труды.

Изводишь единого слова ради

Тысячи тонн словесной руды.

**С исследованиями каких известных учёных сравнивается труд поэта?**

*Ответ: Пьера и Марии Кюри, открывших радий*

1. **Подведение итогов урока. Выставление оценок.**
2. **Домашнее задание:**

- **§108 – 109**, вопросы в конце параграфов;

- **§110,** сообщения.

**СПАСИБО ЗА УРОК!**