

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 67» г.о. Тольятти

## Конспект урока

Физика. 11 класс

Использование энергии ядерных реакций.  
Ядерный реактор.

Подготовила:  
учитель физики высшей категории  
Ткаченко М.В.

2024 год

## Физика. 11 класс

**Тема урока:** Использование энергии ядерных реакций. Ядерный реактор.

### Цели урока:

#### **образовательные:**

актуализировать имеющихся у учащихся знания; продолжить формирование понятий: деление ядер урана, цепная ядерная реакция, условия ее протекания, критическая масса;

ввести новые понятия: ядерный реактор, основные элементы ядерного реактора, устройство ядерного реактора и принцип его действия, управление ядерной реакцией, классификация ядерных реакторов и их использование;

рассмотреть вопрос об экологических проблемах использования атомной энергии;

#### **развивающие:**

продолжить формирование умений наблюдать и делать выводы;

развивать интеллектуальные способности и любознательность учащихся;

установить взаимосвязь теории и практики;

дальнейшее развитие умений и навыков анализировать информацию и делать выводы;

поддерживать интерес к данной теме и предмету при показе видеофрагментов;

#### **воспитательные:**

продолжить воспитание отношения к физике как к экспериментальной науке;

воспитывать добросовестное отношение к труду, дисциплинированность, положительное отношение к знаниям.

воспитание чувства коммуникабельности, доброжелательности и умения слушать друг друга.

**Тип урока:** изучение нового материала.

### Ход урока:

#### **I. Организационный момент**

**Учитель.** Ребята! Сегодня на уроке мы с вами вспомним изученный ранее материал по ядерной физике, рассмотрим деление ядер урана, цепную ядерную реакцию, условия ее протекания, критическую массу, узнаем, что такое ядерный реактор, основные элементы ядерного реактора, устройство ядерного реактора и принцип его действия, управление ядерной реакцией, классификацию ядерных реакторов и их использование.

#### **II. Проверка изученного материала**

##### **Тест по теме: «Радиоактивность»**

Вариант 1.

**1.** В результате радиоактивного распада изотоп урана  $^{238}\text{U}$  превращается в изотоп тория  $^{234}\text{Th}$ . При этом испускается

1. нейтрон 2. протон 3.  $\beta$ -частица 4.  $\alpha$ -частица

2. Ядро атома калия  ${}_{19}^{39}\text{K}$  содержит

1. 19 протонов, 39 нейтронов 2. 19 протонов, 20 нейтронов

3. 20 протонов, 19 нейтронов 4. 39 протонов, 19 нейтронов

3.  $\alpha$ -частицы представляют собой поток

1. протонов 2. нейтронов 3. ядер гелия 4. быстрых электронов

4. От  $\alpha$ -частиц можно защититься

1. бумагой толщиной 0,1 мм

2. алюминиевой пластиной толщиной несколько мм

3. свинцовая пластина толщиной 1 см ослабит это излучение в 2 раза

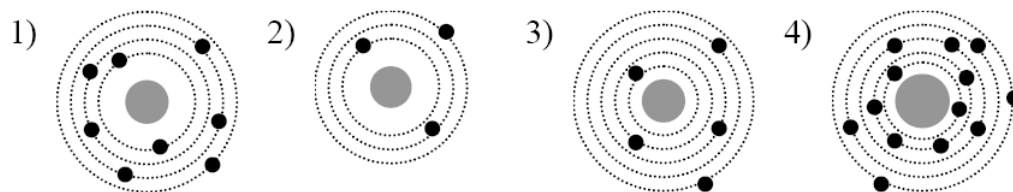
5. Устойчивость атомного ядра обусловлена действием

1. гравитационных сил 2. ядерных сил

3. кулоновских сил 4. магнитных сил

6. Какой из графиков зависимости числа не распавшихся ядер (N) от времени правильно отражает закон радиоактивного распада (см. рисунок)?

7. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Какая схема соответствует атому  ${}_{5}^{13}\text{B}$  бора?



8. Период полураспада ядер атомов радия-226 составляет 1620 лет. Это означает, что в образце, содержащем большое число атомов радия,

1. за 1620 лет атомный номер каждого атома радия уменьшится вдвое

2. одно ядро радия распадается каждые 1620 лет

3. половина изначально имевшихся ядер радия распадается за 1620 лет

4. все изначально имевшиеся ядра радия распадутся через 3240 лет

9. Какие частицы способны наиболее эффективно осуществить ядерную реакцию?

1. нейтроны 2. протоны 3. электроны 4. ядра гелия

10. В результате серии радиоактивных распадов уран  ${}_{92}^{238}\text{U}$  превращается в свинец  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ . Какое количество  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов он испытывает при этом?

1. 8  $\alpha$  и 6  $\beta$  2. 6  $\alpha$  и 8  $\beta$  3. 10  $\alpha$  и 5  $\beta$  4. 5  $\alpha$  и 10  $\beta$

### Вариант 2

1. В результате бомбардировки лития ядрами дейтерия образуется ядро бериллия и частица

1. протон 2. нейтрон 3. электрон 4.  $\alpha$ -частица

2. Ядро атома бора  ${}^{11}_{5}\text{B}$  содержит

1. 5 протонов, 11 нейтронов

2. 5 протонов, 6 нейтронов

3. 11 протонов, 5 нейтронов

4. 11 протонов, 6 нейтронов

3.  $\beta$ -частицы представляют собой поток

1. протонов 2. нейтронов 3. ядер гелия 4. быстрых электронов

4. От  $\beta$ -частиц можно защититься

1. бумагой толщиной 0,1 мм

2. алюминиевой пластиной толщиной несколько мм

3. свинцовая пластина толщиной 1 см ослабит это излучение в 2 раза

5. При попадании медленного нейтрона в ядро урана происходит деление ядра. Какие силы разгоняют осколки ядра?

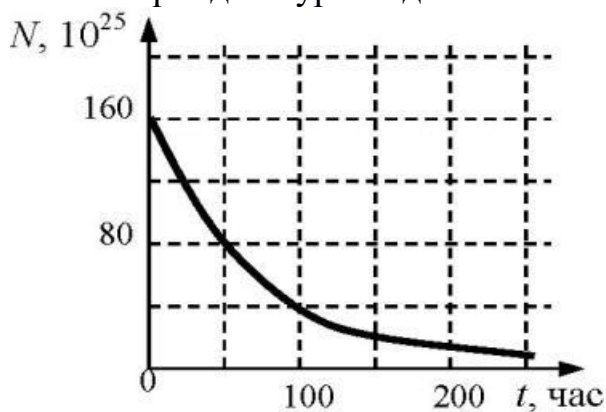
1. гравитационные силы

2. магнитные силы

3. кулоновские силы

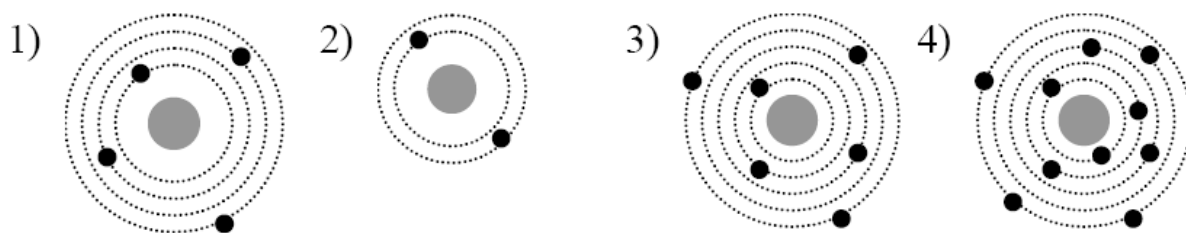
4. ядерные силы

6. Дан график зависимости числа не распавшихся ядер эрбия от времени. Каков период полураспада этого изотопа?



1. 25 часов 2. 50 часов 3. 100 часов 4. 200 часов

7. На рисунке изображены схемы четырех атомов, соответствующие модели атома Резерфорда. Черными точками обозначены электроны. Атому бериллия  ${}^{46}\text{Be}$  соответствует схема



8. Из 20 одинаковых радиоактивных ядер за 1 мин испытало радиоактивный распад 10 ядер. За следующую минуту испытают распад

1. 5 ядер 2. 10 ядер 3. от 0 до 5 ядер 4. от 0 до 10 ядер

9. Какое излучение наиболее опасно для жизни при одинаковой поглощенной дозе излучения?

1. фотоны любых энергий 2.  $\alpha$ -частицы 3.  $\beta$ -частицы 4. протоны

10. Ядро полония  ${}_{84}^{214}\text{Po}$  превращается в ядро висмута  ${}_{83}^{210}\text{Bi}$  в результате радиоактивных распадов

1.  $1\alpha$  и  $1\beta$  2.  $1\alpha$  и  $2\beta$  3.  $2\alpha$  и  $1\beta$  4.  $2\alpha$  и  $2\beta$

Ответы к тесту

	Вариант 1	Вариант 2
1	4	2
2	2	2
3	3	4
4	1	2
5	2	3
6	4	2
7	3	1
8	3	4
9	1	2
10	1	1

### Проверка теста

#### III. Фронтальный опрос-беседа

1. Что такое естественная радиоактивность?
2. Кем она была открыта? Изучена?
3. Что собой представляют  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  излучения?
4. Как можно повлиять на время распада ядер?
5. Чем отличается распад ядер от ядерных реакций?
6. Какими частицами наиболее эффективно можно бомбардировать ядра атомов? Почему?
7. Ядра каких химических элементов наиболее устойчивы? Чем это можно объяснить?

#### IV. Изучение нового материала

Механизм деления ядер урана.

Пример ядерной реакции деления ядра урана.

Критическая масса.

Коэффициент размножения.

Неуправляемая ядерная реакция.

Управляемая ядерная реакция.

#### **V. Выполнение теста для закрепления.**

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 зоне 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: 1 Б; 2 В; 3 В; 4 А, В; 5 А; 6 А; 7 В; 8 Б; 9 Б, В; 10 А, Б, В, Г, Е.

## VI. Решение задач

Мощность двигателя атомного ледокола 15 МВт, а КПД – 24 %. Определите запас топлива ( $^{235}\text{U}$ ), необходимого для месячного плавания лодки. (170 г)

## VII. Итоги урока.

Что нового узнали сегодня на уроке?

Что понравилось на уроке?

Какие вопросы по теме урока остались у вас?