

**Технологическая карта урока физики
по теме «Дефект масс. Энергия связи»**

1. ИНФОРМАЦИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ ПЛАНА

ФИО разработчика	Никифорова Валерия Владимировна
Место работы	ГБОУ «СОШ №14 им. И.С.Пьянзина»

2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО УРОКУ

Класс (укажите класс, к которому относится урок):	9
Место урока (по тематическому планированию ПРП)	Седьмой урок при изучении главы «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер».
Тема урока	«Дефект масс. Энергия связи»
Уровень изучения	Базовый
Тип урока (укажите тип урока):	урок освоения новых знаний и умений
Планируемые результаты (по ПРП):	
<i>Личностные</i> : умение работать в парах, умение общаться и взаимодействовать в группах, уважать мнение других.	
<i>Метапредметные</i> :	

(познавательные): понимать и объяснять диаграмму энергии связи атомных ядер, лежащую в основе выводов о поглощении или выделении энергии в ядерных реакциях. (коммуникативные): формировать и развивать умения ставить цели, анализировать, объяснять понятия «дефект масс», «энергия связи» (регулятивные): иметь представление об энергии связи на основе знаний о внутриядерных взаимодействиях.
<i>Предметные:</i> понимать сущность определения понятий «дефект масс», «энергия связи», решать задачи на определение дефекта масс и энергии связи
Ключевые слова: атом, атомное ядро, протоны, нейтроны, электроны, масса ядра, дефект масс, энергия связи, Эйнштейн
Краткое описание: При образовании ядра происходит уменьшение его массы: масса ядра меньше, чем сумма масс составляющих его нуклонов. Дефект масс — это разность между суммарной массой всех нуклонов ядра в свободном состоянии и массой ядра. В соответствии с соотношением Эйнштейна между массой и энергией, дефект массы и характеризует энергию связи атомного ядра.

3. БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ УРОКА

БЛОК 1. Вхождение в тему урока и создание условий для осознанного восприятия нового материала
Этап 1.1. Мотивирование на учебную деятельность
<i>Укажите формы организации учебной деятельности на данном этапе урока. Опишите конкретную учебную установку, вопрос, задание, интересный факт, которые мотивируют мыслительную деятельность школьника (это интересно/знаешь ли ты, что)</i>
<u>Объяснение фразы: «Чем глубже мы погружаемся в изучение микромира, тем больше тайн и загадок нас ожидает»</u>

Этап 1.2. Актуализация опорных знаний

Укажите формы организации учебной деятельности и учебные задания для актуализации опорных знаний, необходимых для изучения нового

Фронтальный опрос, заполнение таблицы с проверкой

Проводится беседа по домашнему заданию по вопросам:

1. Как устроен атом?
2. Из каких частиц состоит ядро?
3. Как называются протоны и нейтроны вместе?
4. Что называется массовым числом и какой буквой оно обозначается?
5. Как называется и какой буквой обозначается число протонов в ядре? Как найти это число?
6. Какой буквой обозначается число нейтронов в ядре? Как найти это число?
7. Как в общем виде принято обозначать ядро любого химического элемента?

№	I	II	I	II
варианта			30 65 Z	
Вопросы	$^{54}_{13}\text{Xe}$	$^{49}_{15}\text{I}$		$^{74}_{18}\text{V}$
Массовое число				
Число электронов				
Заряд ядра				
Число протонов				
Число нейтронов				
Число нуклонов				

Этап 1.3. Целеполагание

Назовите цель (стратегия успеха): ты узнаешь, ты научишься :

- 1). Ты научишься формулировать определения таких понятий, как: «энергия связи», «дефект масс»;

- 2) Ты научишься устанавливать связь между энергией и массой;
3) Ты научишься решать задачи

БЛОК 2. Освоение нового материала

Этап 2.1. Осуществление учебных действий по освоению нового материала

Укажите формы организации учебной деятельности, включая самостоятельную учебную деятельность учащихся (изучаем новое/открываем новое). Приведите учебные задания для самостоятельной работы с учебником, электронными образовательными материалами (рекомендуется обратить внимание учеников на необходимость двукратного прочтения, просмотра, прослушивания материала. 1) на общее понимание и мотивацию 2) на детали). Приведите задания по составлению плана, тезисов, резюме, аннотации, презентаций; по наблюдению за процессами, их объяснением, проведению эксперимента и интерпретации результатов, по построению гипотезы на основе анализа имеющихся данных и т.д.

1. «Технологический суверенитет, без всякого преувеличения, - вопрос настоящего и будущего России» - сказал на Петербургском международном экономическом форуме в июне 2022 года В.В. Путин. Он привел положительные примеры отечественных технологий, которые являются технологиями, задающими вектор развития в мире на 21 век. К таким технологиям относятся **атомные технологии**. В план исследований включены мероприятия по созданию новых источников энергии, в том числе на основе управляемого ядерного синтеза.

Предлагаю вам подсчитать, какое количество энергии выделится при уменьшении массы какого-нибудь тела на один грамм? Воспользуемся формулой А. Эйнштейна, полученной им в 1905 году.

Задача 1. Какое количество энергии выделится при уменьшении массы тела на 1 г?

РЕШЕНИЕ:

Выделившаяся энергия $\Delta E = \Delta m c^2$

$$\Delta E = 1 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 9 \cdot 10^{13} \text{ Дж}$$

Ответ : $\Delta E = 9 \cdot 10^{13} \text{ Дж}$

Эта энергия равна энергии, получаемой при сжигании 3000 т угля. Ни масса, ни энергия не исчезают, а при соответствующих условиях переходят из одного вида в другой, т.е. любому изменению массы m системы соответствует эквивалентное изменение ее энергии E .

— А какое отношение имеет рассмотренный нами пример к теме урока? (Сегодня мы познакомимся с понятием энергии атомных ядер.

Этап 2.2. Проверка первичного усвоения

Укажите виды учебной деятельности, используйте соответствующие методические приемы.
(Сформулируйте/Изложите факты/Проверьте себя/Дайте определение понятию/Установите, что (где, когда)/Сформулируйте главное (тезис, мысль, правило, закон)

Учитель излагает новый материал, обращаясь к ученикам с вопросами: «Как вы считаете в каком случае энергия выделяется, а когда поглощается при образовании ядра или расщеплении ядра? Почему? Как это можно доказать?»

- Минимальная энергия, которая нужна для расщепления ядра на отдельные нуклоны (или выделяется при образовании ядра из нуклонов), называется энергией связи:

$E_{св} = \Delta m c^2$, где $E_{св}$ – энергия связи,
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ – скорость света;

Дефект масс $\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{ядра}}$,
где $[\Delta m] = \text{а.е.м.}$ – дефект масс, $[E_{св}] = \text{МэВ}$.

$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

Помогает учащимся в решении возникшей проблемы.
Приводит пример решения задачи по новой теме.

Задача 2. Определите дефект массы и энергию связи $^{12}_6\text{C}$

Дано:

$$M_{\text{я}} = 12 \text{ а.е.м.}$$

$$m_p = 1,00728 \text{ а.е.м.}$$

$$m_n = 1,0087 \text{ а.е.м.}$$

$$Z = 6$$

$$N = 6$$

$$m - ?$$

$$E - ?$$

Решение:

$$m = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n) - M_{\text{я}}$$

$$m = (6 \cdot 1,00728 + 6 \cdot 1,0087) - 12 = 0,096 \text{ а.е.м.}$$

Переводим а.е.м в кг

$$\text{Зная, что } 1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$E_0 = mc^2$$

$$E = 0,159 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ м/с})^2 = 1,431 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$$

Ответ: $\Delta E = 1,431 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$

БЛОК 3. Применение изученного материала

Этап 3.1. Применение знаний, в том числе в новых ситуациях

Укажите формы организации соответствующего этапа урока. Предложите виды деятельности (решение задач, выполнение заданий, выполнение лабораторных работ, выполнение работ практикума, проведение исследовательского

эксперимента, моделирование и конструирование и пр.), используйте соответствующие методические приемы (используйте правило/закон/формулу/теорию/идею/принцип и т.д.; докажите истинность/ложность утверждения и т.д.; аргументируйте собственное мнение; выполните задание; решите задачу; выполните/сделайте практическую/лабораторную работу и т.д.).

Учащиеся используют приобретенные знания в практической деятельности, решая задачи по образцу и проводят самооценку

Решение задач по образцу. Определить энергию связи ядер атомов марганца и алюминия

Этап 3.2. Выполнение межпредметных заданий и заданий из реальной жизни

Подберите соответствующие учебные задания

Этап 3.3. Выполнение заданий в формате ГИА (ОГЭ, ЕГЭ)

Подберите соответствующие учебные задания

При взрыве атомной бомбы освобождается энергия Эта энергия получается в основном за счет деления ядер урана 238. При делении одного ядра урана 238 освобождается 200 МэВ, масса ядра равна примерно 238 а. е. м. Вычислите массу ядер урана, испытавших деление при взрыве, и суммарный дефект массы.

Решение.

Найдем число N ядер как частное от деления энергии E взрыва на выход энергии ΔE при делении одного ядра $N = E/\Delta E$
Масса ядер урана, испытавших деление при взрыве, равна $m = Nm_0$. Тогда

$$m = Nm_0 = E m_0/\Delta E = 10^3 \text{ кг}$$

Из уравнения $\Delta E_0 = \Delta mc^2$ находим дефект массы $\Delta m = E/c^2$

$$\Delta m = 0.92 \text{ кг}$$

Ответ: 0,92 кг.

Этап 3.4. Развитие функциональной грамотности

Подберите соответствующие учебные задания

Этап 3.5. Систематизация знаний и умений

Подберите учебные задания на выявление связи изученной на уроке темы с освоенным ранее материалом/другими предметами

БЛОК 4. Проверка приобретенных знаний, умений и навыков

Этап 4.1. Диагностика/самодиагностика

Укажите формы организации и поддержки самостоятельной учебной деятельности ученика, критерии оценивания

Задача. Самостоятельное решение

Определите дефект массы и энергию связи $^{24}_{12}\text{Mg}$

Физический диктант

1. Минимальная энергия, которая нужна для расщепления ядра на отдельные нуклоны (или выделяется при образовании ядра из нуклонов) , называется ...
2. Масса ядра всегда ... суммарной массы нуклонов, входящих в ее состав.
3. Разность между массой ядра и массой нуклонов называется...
4. Если дефект масс измеряется в а. е. м., то энергия связи вычисляется по формуле ... и измеряется в ...
5. Если дефект масс измеряется в килограммах, то энергия связи вычисляется по формуле ... и измеряется в ...

5 правильных ответов – оценка 5
4 правильных ответов – оценка 4
2-3 правильных ответов – оценка 3
1 или нет правильных ответов – оценка 2

БЛОК 5. Подведение итогов, домашнее задание

Этап 5.1. Рефлексия

Введите рекомендации для учителя по организации в классе рефлексии по достигнутым либо недостигнутым образовательным результатам

Подведение итогов урока. Сегодня на уроке мы познакомились с важными понятиями – энергия связи ядра атома и дефект масс. На последующих уроках вы пополните свои знания в области ядерной физики.

А сейчас попрошу каждого продолжить фразу:

Я узнал...

Я научился...

Для меня стало новым...

У меня получилось..

Выставление отметок.

Этап 5.2. Домашнее задание

Введите рекомендации по домашнему заданию.

п.62, решить задачу: Определить дефект масс и энергию связи ядра атома углерода $^{12}_6\text{C}$.

