

**Государственное автономное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Новосибирской области
«Барабинский медицинский колледж»**

**Цикловая методическая комиссия общих гуманитарных,
социально-экономических дисциплин**

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
комбинированного занятия**

Дисциплина: Физика

Раздел 4 «Квантовая физика и элементы астрофизики»

Тема 4.6 «Состав атомных ядер. Дефект массы»

**для специальности: «Сестринское дело»
по программе базовой подготовки**

курс 1

Барабинск 2013 г

Рассмотрена на заседании
ЦМК ОГСЭД
Протокол № _____
От _____ 20 ____ г.
Председатель ЦМК

(Ф. И. О.)

(подпись)

Разработчик: преподаватель физики Вашурина Т. В.

Содержание

Методический лист	4
Формирование требований ФГОС при изучении темы	5
Выписка из тематического плана дисциплины «Физика»	6
Схема интегративных связей темы	7
Актуальность изучения темы	8
Примерная хронокарта занятия	9
Блок информации по теме	12
План самостоятельной работы студентов	17
Приложение №1	18
Приложение №2	19
Приложение №3	21
Приложение №4	24
Домашнее задание	25
Перечень оборудования и оснащения	25
Перечень литературы	26

Методический лист

Тема 4.6

Состав атомных ядер. Дефект массы.

Вид занятия: комбинированный урок.

Уровень усвоения информации: первый (узнавание ранее изученных объектов, свойств) + второй (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

Образовательные цели: дать понятие о ядре атома, частицах, входящих в состав атомного ядра, их массе. Ввести понятие дефекта массы, энергии связи атомного ядра, удельной энергии связи. Научить решать задачи разного типа по теме урока. Подчеркнуть реальность данного процесса.

Воспитательные цели: развивать коммуникативные способности через организацию работы в малых группах; создавать содержательные и организационные условия для развития самостоятельности в добывании студентами знаний, скорости восприятия и переработки информации, культуры речи, воспитании настойчивости в достижении цели; формировать умение работать в коллективе, команде.

Развивающие цели: развивать активность студентов, умения анализировать, сравнивать, делать выводы и обобщать.

Формирование требований ФГОС при изучении темы «Состав атомного ядра. Дефект массы»

В результате изучения темы обучающийся **должен знать:**

- смысл понятий: атомное ядро, радиоактивность, дефект массы, энергия связи, ионизирующее излучение;
- историю открытия формулы энергии связи.

В результате изучения темы обучающийся **должен уметь:**

- описывать и объяснять результат наблюдений и экспериментов, связанных с радиоактивностью;
- приводить примеры применения радиоактивных изотопов в медицине;
- применять полученные знания для решения физических задач;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях;
- использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета).

Изучение темы 4.6 способствует формированию у обучающихся следующих общих компетенций:

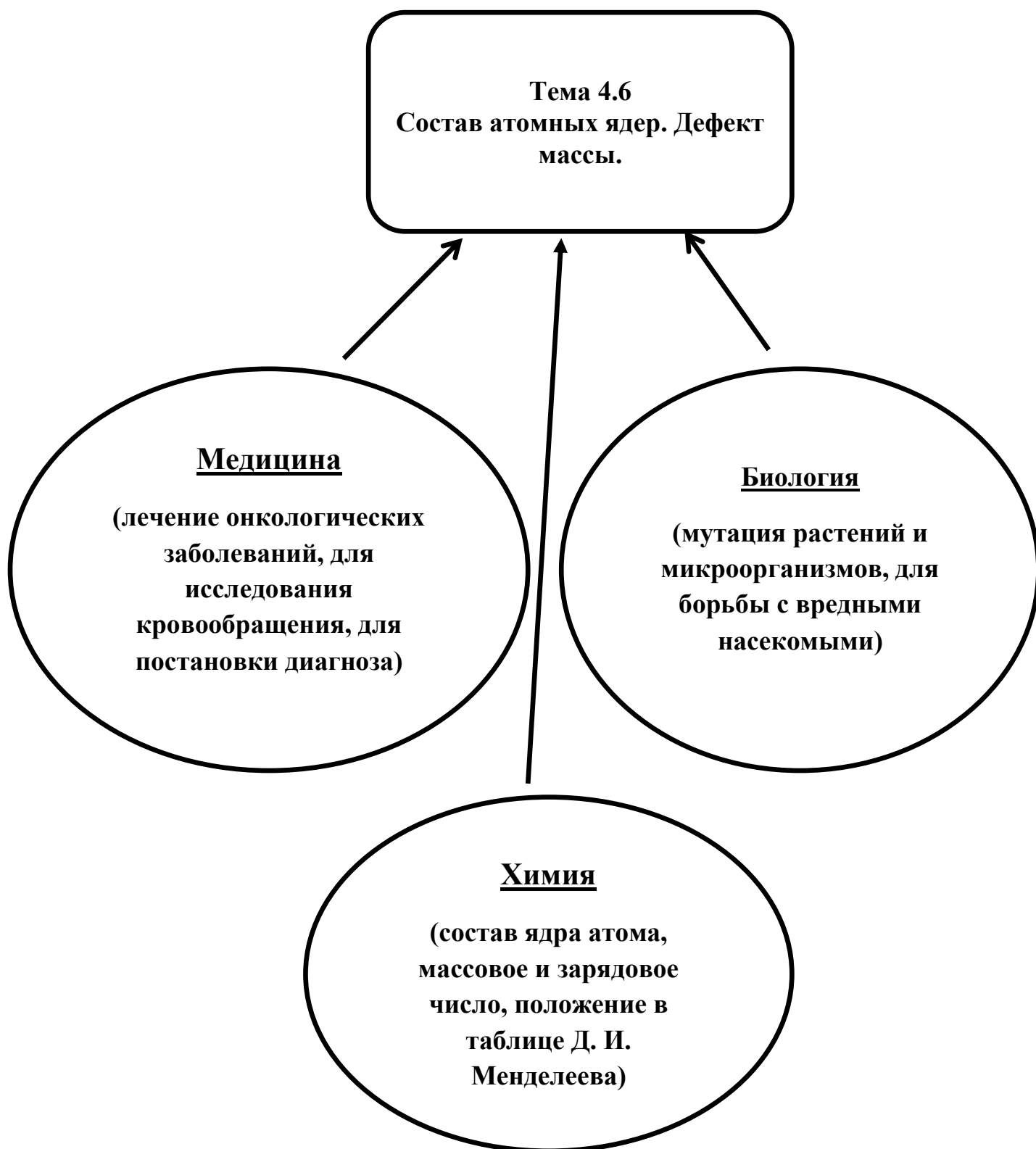
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения задач, оценивать их выполнение и качество.

ОК 6. Работать в коллективе и команде.

Выписка из тематического плана
дисциплины «Физика»
специальность сестринское дело, акушерское дело

Тема 4.6 Состав атомных ядер. Дефект массы.	Содержание учебного материала	2
	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы, энергия связи нуклонов в ядре. Отработка навыков решения задач.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Контрольная работа	-
	Самостоятельная работа обучающихся: - Работа с электронным приложением к учебнику «Физика 11 класс»; - работа с учебником [2, стр. 306 - 312]; - работа с конспектом лекции.	1

Схема интегративных связей темы



Актуальность изучения темы

При изучении данной темы, обучающие должны усвоить теоретические вопросы, связанные с понятиями состав атомного ядра, ядерные силы, массовое и зарядовое число, их обозначения. Формулы дефекта массы и энергии связи ядра. Понимать смысл определений, перевода массы из атомных единиц в килограммы, энергетического эквивалента квадрата скорости света.

Сколько уже в последнее время говорилось об опасности, которая несет в себе проникающая радиация, о возникновении вследствие ее пагубного действия раковых опухолей и других смертельно опасных заболеваниях. Желая обезопасить себя от пагубного влияния радиации, мы избегаем рентгеновского обследования, солнечного загара, контакта с другими потенциальными источниками опасности, покупаем радиационный дозиметр, в надежде вовремя обнаружить и обезопасить себя от облучения.

В. Гейзенберг и Д. Д. Иваненко предложили протонно-нейтронную модель ядра. Согласно этой модели ядро состоит из протонов и нейтронов. Ядра с одним и тем же числом протонов, но с разным числом нейтронов называются изотопами. Их химические свойства тождественны.

Протоны и нейтроны удерживаются внутри ядра мощными короткодействующими силами. Это ядерные силы.

Важнейшим для всей ядерной физики является понятие энергии связи. Энергия связи ядер в миллионы раз превышает энергию ионизации атомов.

Примерная хронокарта занятия по теме «Состав атомного ядра. Дефект массы» (время занятия 90 минут)

№	Этапы занятия	Деятельность		Цель этапа занятия	Оснащение этапа	Мин.
		преподавателя	студентов			
1	Орг. момент.	Приветствие. Проверка готовности аудитории.	Дежурный информирует об отсутствующих. Контроль внешнего вида студентов.	Мобилизация внимания, выявление готовности аудитории к занятию.	Журнал группы.	1-2
2	Актуализация опорных знаний.	Проводит фронтальный опрос, раздает варианты тестовых заданий, проводит инструктаж по выполнению работы, определяет временные рамки выполнения задания.	Отвечают устно, выполняют письменное задание в тетрадях для контрольных работ.	Выявление степени подготовки студентов к занятию и степень усвоения материала по предыдущей теме. Развитие грамотной речи обучающихся, самоконтроль своих знаний.	Вопросы для фронтального опроса, тесты для контроля (Приложение №1)	10-15
3	Сообщение темы занятия, постановка цели, обозначение актуальности данной темы, определение интегративных связей.	Сообщает тему занятия, определяет цель, обосновывает значимость изучаемой темы.	Слушают, записывают дату и тему занятия в рабочих тетрадях.	Обозначить цель занятия, заинтересовать обучающихся, сконцентрировать их внимание.	Методическая разработка, мультимедийное оборудование, мультимедийная презентация.	2-3
4	Изучение нового материала по плану.	Излагает новый материал, демонстрирует презентацию, видеофрагменты с опытами	Слушают, конспектируют, зачитывают доклады и презентации (2-3 чел)	Познакомиться с величинами, характеризующими массовое число, ввести понятие дефекта массы, энергия связи	Методическая разработка (блок информации), мультимедийное оборудование,	20

				нуклонов, вывести формулу энергии связи и удельной энергии связи, научить решать задачи разного типа по теме урока. Подчеркнуть реальность и значимость данного процесса.	мультимедийная презентация, ЭОР, таблица Д. И. Менделеева.	
5	Первичное закрепление знаний	Задаёт вопросы, помогает студентам грамотно сформулировать ответы.	Отвечают на вопросы, задают вопросы.	Первичное закрепление и систематизация материала, ликвидация пробелов в понимании в полученных знаниях.	Методическая разработка (вопросы для первичного закрепления материала). Приложение №2	5
6	Решение расчетных задач на дефект массы и энергию связи нуклонов в ядре.	Разбор задачи, алгоритма ее решения. Контролирует решение задач студентами, указывает на ошибки.	Работают на местах и у доски.	Отработать навык решения задач на расчет дефекта массы и энергию связи; организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов решения задач, оценка их выполнения.	Слайды презентации с текстами заданий. Приложение №3	20
7	Задание на самостоятельную работу.	Раздает контролирующий материал, проводит инструктаж по выполнению работы, определяет время самостоятельной работы студентов.	Слушают преподавателя, задают вопросы.	Развитие скорости восприятия и переработки информации, пунктуальности.	Слайд презентации с инструкциями, критериями оценки самостоятельной работы студентов (Приложение №4 инструктаж, критерии)	2
8	С. р. Контроль текущих теоретических и практических знаний, контроль	Контролирует ход работы, помогает, указывает на ошибки.	Работают в малых группах, используют текст учебника, решают задачи по образцу.	Закрепление материала, формирование умения делать выводы, обобщать. Формирование умения работать в команде.	Задания для итогового контроля. Приложение №4	15

	конечного уровня знаний, отчет.			Контроль усвоения знаний и умений учащихся.		
9	Итоговый контроль.	Контролирует взаимопроверку, поясняет критерии оценки.	Предоставляют выполненное задание, сопоставляют ответы с эталонами, выставляют оценки.	Закрепление знаний по теме, выявление степени усвоения материала.	Слайд презентации с эталонами ответов и критериями отметки (приложение №4).	3
10	Подведение итогов занятия, выставление оценок.	Оценивает работу группы в целом, индивидуально, обоснование полученных студентами оценок.	Слушают, задают вопросы, участвуют в обсуждении.	Развитие эмоциональной устойчивости, объективности оценки своих действий, умения работать в малых группах, команде.	Журнал группы.	3
11	Домашнее задание	Проводит инструктаж по выполнению домашнего задания.	Слушают, записывают, задают вопросы.	Оптимизация самоподготовки, определение объема самостоятельной внеаудиторной работы.	Слайд презентации с дифференцированным домашним заданием.	2

Блок информации

План изложения учебного материала по теме 4.6 «Состав атомного ядра. Дефект массы»

1. Состав атомных ядер.
2. Открытие нейтронов.
3. Ядерные силы.
4. Энергия связи. Дефект массы.

1. Состав атомных ядер.

К 20-м годам XX века физики уже не сомневались в том, что атомные ядра, открытые Э. Резерфордом в 1911 г., также как и сами атомы, имеют сложную структуру. В этом их убеждали многочисленные экспериментальные факты, накопленные к этому времени: открытие радиоактивности, экспериментальное доказательство ядерной модели атома, измерение отношения e/m для электрона, α -частицы и для так называемой Н-частицы – ядра атома водорода, открытие искусственной радиоактивности и ядерных реакций, измерение зарядов атомных ядер и т. д.

В настоящее время твердо установлено, что атомные ядра различных элементов состоят из частиц двух видов – протонов и нейтронов.

Первая из этих частиц представляет собой атом водорода, из которого удален единственный электрон. Эта частица наблюдалась уже в 1907 г. в опытах Дж. Томсона, которому удалось измерить у нее отношение e/m . В 1919 году Э. Резерфорд обнаружил ядра атома водорода в продуктах расщепления ядер атомов многих элементов. Резерфорд назвал эту частицу протоном. Он высказал предположение, что протоны входят в состав всех атомных ядер. Схема опытов Резерфорда представлена на рис. 1.

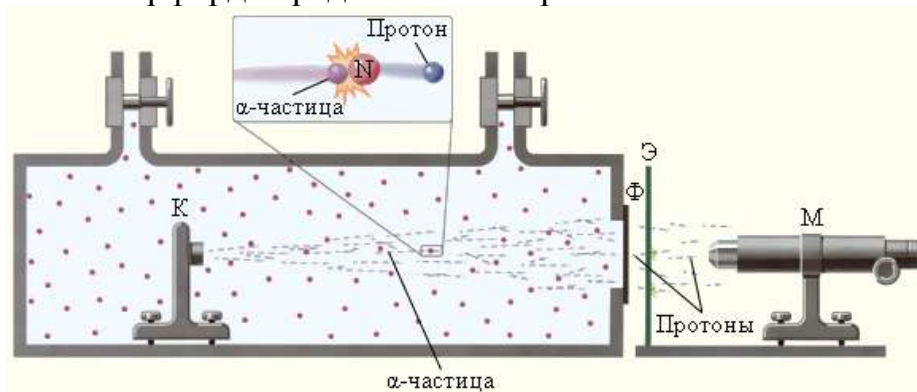


Рисунок 1. Схема опытов Резерфорда по обнаружению протонов в продуктах расщепления ядер. К – свинцовый контейнер с радиоактивным источником α -частиц, Ф – металлическая фольга, Э – экран, покрытый сульфидом цинка, М – микроскоп

По современным измерениям, положительный заряд протона в точности равен элементарному заряду $e = 1,60217733 \cdot 10^{-19}$ Кл, то есть равен по модулю отрицательному заряду электрона. В настоящее время равенство

зарядов протона и электрона проверено с точностью 10^{-22} . Такое совпадение зарядов двух непохожих друг на друга частиц вызывает удивление и остается одной из фундаментальных загадок современной физики.

Масса протона, по современным измерениям, равна $m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27}$ кг. В ядерной физике массу частицы часто выражают в атомных единицах массы (а. е. м.), равной массе атома углерода с массовым числом 12: 1 а. е. м. = $1,66057 \cdot 10^{-27}$ кг.

Следовательно, $m_p = 1,007276$ а. е. м. Во многих случаях массу частицы удобно выражать в эквивалентных значениях энергии в соответствии с формулой $E = mc^2$. Так как $1 \text{ эВ} = 1,60218 \cdot 10^{-19}$ Дж, в энергетических единицах масса протона равна 938,272331 МэВ.

Таким образом, в опыте Резерфорда было открыто явление расщепления ядер азота и других элементов при ударах быстрых α -частиц и показано, что протоны входят в состав ядер атомов.

После открытия протона было высказано предположение, что ядра атомов состоят из одних протонов. Однако это предположение оказалось несостоятельным, так как отношение заряда ядра к его массе не остается постоянным для разных ядер, как это было бы, если бы в состав ядер входили одни протоны. Для более тяжелых ядер это отношение оказывается меньше, чем для легких, т. е. при переходе к более тяжелым ядрам масса ядра растет быстрее, чем заряд.

2. Открытие нейтронов (доклад студентов с презентацией)

В 1920 г. Резерфорд высказал гипотезу о существовании в составе ядер жестко связанной компактной протон-электронной пары, представляющей собой электрически нейтральное образование – частицу с массой, приблизительно равной массе протона. Он даже придумал название этой гипотетической частице – нейтрон. Это была очень красивая, но, как выяснилось впоследствии, ошибочная идея. Электрон не может входить в состав ядра. Квантово-механический расчет на основании соотношения неопределенностей показывает, что электрон, локализованный в ядре, т. е. области размером $R \approx 10^{-13}$ см, должен обладать колоссальной кинетической энергией, на много порядков превосходящей энергию связи ядер в расчете на одну частицу. Однако идея о существовании тяжелой нейтральной частицы казалась Резерфорду настолько привлекательной, что он незамедлительно предложил группе своих учеников во главе с Дж. Чедвиком заняться ее поиском. Через 12 лет, в 1932 г. Чедвик экспериментально исследовал излучение, возникающее при облучении бериллия α -частицами, и обнаружил, что это излучение представляет собой поток нейтральных частиц с массой, примерно равной массе протона. Так был открыт нейтрон. На рис. 2 приведена упрощенная схема установки для обнаружения нейтронов.

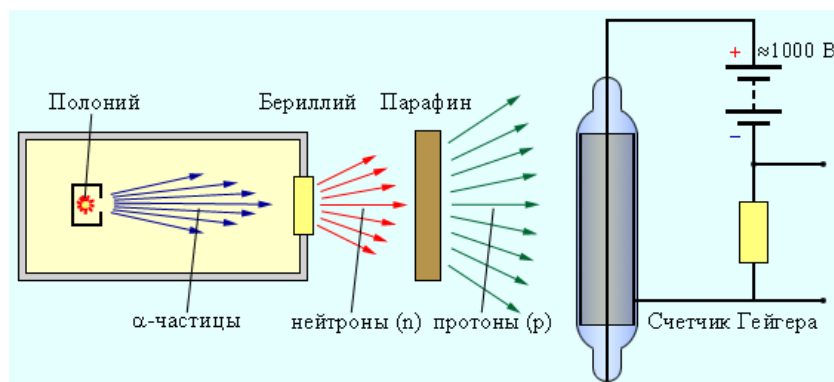


Рисунок 2.Схема установки для обнаружения нейтронов

При бомбардировке бериллия α -частицами, испускаемыми радиоактивным полонием, возникает сильное проникающее излучение, способное преодолеть такую преграду, как слой свинца толщиной в 10–20 см. Это излучение почти одновременно с Чедвиком наблюдали супруги Ирен и Фредерик Жолио-Кюри (Ирен – дочь Марии и Пьера Кюри), но они предположили, что это γ -лучи большой энергии. Они обнаружили, что если на пути излучения бериллия поставить парафиновую пластину, то ионизирующая способность этого излучения резко возрастает. Они доказали, что излучение бериллия выбивает из парафина протоны, которые в большом количестве имеются в этом водородосодержащем веществе. По длине свободного пробега протонов в воздухе они оценили энергию γ -квантов, способных при столкновении сообщить протонам необходимую скорость. Она оказалась огромной – порядка 50 МэВ.

Дж. Чедвик в 1932 г. выполнил серию экспериментов по всестороннему изучению свойств излучения, возникающего при облучении бериллия α -частицами. В своих опытах Чедвик использовал различные методы исследования ионизирующих излучений. На рис. 2 изображен счетчик Гейгера, предназначенный для регистрации заряженных частиц. Он состоит из стеклянной трубки, покрытой изнутри металлическим слоем (катод), и тонкой нити, идущей вдоль оси трубки (анод). Трубка заполняется инертным газом (обычно аргоном) при низком давлении. Заряженная частица, пролетая в газе, вызывает ионизацию молекул. Появившиеся в результате ионизации свободные электроны ускоряются электрическим полем между анодом и катодом до энергий, при которых начинается ударная ионизация. Возникает лавина ионов, и через счетчик проходит короткий разрядный импульс тока. Другим важнейшим прибором для исследования частиц является так называемая камера Вильсона, в которой быстрая заряженная частица оставляет след (трек). Траекторию частицы можно наблюдать непосредственно или фотографировать. Действие камеры Вильсона, созданной в 1912 г., основано на конденсации перенасыщенного пара на ионах, образующихся в рабочем объеме камеры вдоль траектории заряженной частицы. С помощью камеры Вильсона можно наблюдать

искривление траектории заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.

Нейтрон – это элементарная частица. Ее не следует представлять в виде компактной протон-электронной пары, как первоначально предполагал Резерфорд.

По современным измерениям, масса нейтрона $m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27}$ кг = 1,008665 а. е. м. В энергетических единицах масса нейтрона равна 939,56563 МэВ. Масса нейтрона приблизительно на две электронные массы превосходит массу протона.

Сразу же после открытия нейтрона российский ученый Д. Д. Иваненко и немецкий физик В. Гейзенберг выдвинули гипотезу о протонно-нейтронном строении атомных ядер, которая полностью подтвердилась последующими исследованиями. Протоны и нейтроны принято называть нуклонами.

Для характеристики атомных ядер вводится ряд обозначений. Число протонов, входящих в состав атомного ядра, обозначают символом Z и называют зарядовым числом или атомным номером (это порядковый номер в периодической таблице Менделеева). Заряд ядра равен Ze , где e – элементарный заряд. Число нейтронов обозначают символом N .

Общее число нуклонов (т. е. протонов и нейтронов) называют массовым числом A : $A = Z + N$

Ядра одного и того же химического элемента могут отличаться числом нейтронов. Такие ядра называются **изотопами**. У большинства химических элементов имеется несколько изотопов.

3. Ядерные силы.

Для того, чтобы атомные ядра были устойчивыми, протоны и нейтроны должны удерживаться внутри ядер огромными силами, во много раз превосходящими силы кулоновского отталкивания протонов. Силы, удерживающие нуклоны в ядре, называются ядерными. Они представляют собой проявление самого интенсивного из всех известных в физике видов взаимодействия – так называемого сильного взаимодействия. Ядерные силы примерно в 100 раз превосходят электростатические силы и на десятки порядков превосходят силы гравитационного взаимодействия нуклонов. Важной особенностью ядерных сил является их короткодействующий характер. Ядерные силы заметно проявляются, как показали опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц, лишь на расстояниях порядка размеров ядра (10–12–10–13 см). На больших расстояниях проявляется действие сравнительно медленно убывающих кулоновских сил.

На основании опытных данных можно заключить, что протоны и нейтроны в ядре в отношении сильного взаимодействия ведут себя одинаково, т. е.

ядерные силы не зависят от наличия или отсутствия у частиц электрического заряда.

4. Энергия связи. Дефект массы.

Важнейшую роль в ядерной физике играет понятие энергии связи ядра.

Энергия связи ядра равна минимальной энергии, которую необходимо затратить для полного расщепления ядра на отдельные частицы. Из закона сохранения энергии следует, что энергия связи равна той энергии, которая выделяется при образовании ядра из отдельных частиц.

Энергию связи любого ядра можно определить с помощью точного измерения его массы. В настоящее время физики научились измерять массы частиц – электронов, протонов, нейтронов, ядер и др. – с очень высокой точностью. Эти измерения показывают, что масса любого ядра $M_{\text{я}}$ всегда меньше суммы масс входящих в его состав протонов и нейтронов:

$$M_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n.$$

Разность масс $\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$ называется дефектом массы.

По дефекту массы с помощью формулы Эйнштейна $E = mc^2$ можно определить энергию, выделившуюся при образовании данного ядра, т. е. энергию связи ядра $E_{\text{св}}$: $E_{\text{св}} = \Delta Mc^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}})c^2$.

Эта энергия выделяется при образовании ядра в виде излучения γ -квантов. В качестве примера рассчитаем энергию связи ядра гелия, в состав которого входят два протона и два нейтрона. Масса ядра гелия $M_{\text{я}} = 4,00260$ а. е. м. Сумма масс двух протонов и двух нейтронов составляет $2m_p + 2m_n = 4,03298$ а. е. м. Следовательно, дефект массы ядра гелия равен $\Delta M = 0,03038$ а. е. м. Расчет по формуле $E_{\text{св}} = \Delta Mc^2$ приводит к следующему значению энергии связи ядра: $E_{\text{св}} = 28,3$ МэВ. Это огромная величина. Образование всего 1 г гелия сопровождается выделением энергии порядка 10^{12} Дж. Примерно такая же энергия выделяется при сгорании почти целого вагона каменного угля. Энергия связи ядра на много порядков превышает энергию связи электронов с атомом. Для атома водорода например, энергия ионизации равна 13,6 эВ.

План самостоятельной работы студентов
Тема 4.6
«Энергия связи. Дефект массы»

№	Название этапа	Описание этапа	Цель	Время
1	Актуализация опорных знаний.	Выполнение тестовых заданий исходного уровня знаний. Приложение №1.	Выявление степени усвоения материала по предыдущей теме.	10-15
2	Первичное закрепление знаний.	Самостоятельно отвечают на вопросы, затем вслух формулируют ответы к ним. Приложение №2.	Закрепление полученных знаний, формирование умений анализировать, сравнивать и обобщать.	5
3	Решение расчетных задач.	Самостоятельное решение задачи по образцу.	Отработка навыка решения задач по теме.	10
4	Контроль конечного уровня знаний, отчет.	Выполнение задания для итогового контроля. Приложение №4. Отчет о проделанной работе, взаимопроверка. Приложение №4.	Контроль усвоения знаний и умений учащихся. Выработка умения оценивать конечный результат выполнения заданий. Выявление степени достижения цели занятия.	15

Приложение №1

(Выявление степени усвоения материала по предыдущей теме)

Тест «Радиоактивность» получает каждый студент

1 вариант

1. Кто из перечисленных ниже ученых является первооткрывателем радиоактивности?
А. Супруги Кюри
В. Резерфорд
С. Беккерель
2. Гамма - лучи представляют собой...
А. поток электронов
В. поток ядер гелия
С. электромагнитные волны
3. В результате бета - распада элемент смещается
А. на одну клетку к концу периодической системы
В. на две клетки к началу периодической системы
С. на одну клетку к началу периодической системы
4. Какое из перечисленных ниже выражений соответствует закону радиоактивного распада.
А. $N=N_0 \cdot 2^{-t/T}$
В. $N=N_0/2$
С. $N=N_0 \cdot 2^{-T}$
5. Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа цезия $_{55}^{137}\text{Cs}$, период его полураспада 26 лет. Какое примерно количество ядер изотопа останется нераспавшимся через 52 года?
А. $5 \cdot 10^8$
В. 10^9
С. $2,5 \cdot 10^8$

2 вариант

1. Кто из перечисленных ученых назвал явление самопроизвольного излучения радиоактивностью?
А. Супруги Кюри
В. Резерфорд
С. Беккерель
2. Бетта-лучи представляют собой....

- А. поток электронов
- В. поток ядер гелия
- С. электромагнитные волны

3. В результате альфа- распада элемент смещается
- А. на одну клетку к концу периодической системы
 - В. на две клетки к началу периодической системы
 - С. на одну клетку к началу периодической системы

4. Время, в течение которого распадается половина радиоактивных атомов, называется...
- А.временем распада
 - В.периодом полураспада
 - С. периодом распада

5. Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа йода $^{53}_{128}\text{I}$, период его полураспада 25 мин. Какое примерно количество ядер изотопа останется нераспавшимся через 50 мин?
- А. $5 \cdot 10^8$
 - В. 10^9
 - С. $2,5 \cdot 10^8$

Эталоны ответов:

1 вариант 1С, 2С, 3А, 4А, 5С

2 вариант 1А, 2А, 3В, 4С, 5С

Приложение №2

Вопросы для первичного закрепления материала по теме «Энергия связи. Дефект массы»

Выберите все верные варианты ответа

1. В состав ядра атома входят

- А) нуклоны
- Б) протоны и нейтроны
- В) позитроны и нейтроны
- Г) протоны и электроны

2. Нейтрон....; протон....

- А) - имеет массу порядка 1 а.е.м., положительный заряд в 1 ед. заряда;
- имеет массу 2 а.е.м., не имеет заряда
- Б) - имеет массу порядка 1 а.е.м., не имеет заряда; - имеет массу 2 а.е.м.,
положительный заряд в 1 ед. заряда

- В) - имеет массу порядка 1 а.е.м., не имеет заряда; - имеет массу 1 а.е.м., положительный заряд в 1 ед. заряда
Г) - имеет массу порядка 1 а.е.м., не имеет заряда; - имеет массу 1 а.е.м., отрицательный заряд в 1 ед. заряда

3. *Числом... определяется заряд ядра*

- А) нуклонов
- Б) протонов
- В) нейтронов
- Г) электронов

4. *Изотопы отличаются друг от друга числом*

- А) электронов
- Б) протонов и нейтронов
- В) протонов
- Г) нейтронов

5. *Какое свойство не присуще ядерным силам*

- А) притяжение
- Б) короткодействие
- В) насыщение
- Г) отталкивание

6. *Энергия связи*

- А) одинакова для всех ядер
- Б) может быть больше энергии нуклонов
- В) показывает энергию, необходимую для деления ядра на нуклоны
- Г) равна произведению дефекта масс на квадрат скорости света

7. *Альфа-излучение - это поток*

- А) электронов
- Б) протонов
- В) ядер атомов гелия
- Г) квантов электромагнитного излучения.

8. *Бета-излучение - это поток*

- А) электронов
- Б) протонов
- В) ядер атомов гелия
- Г) квантов электромагнитного излучения.

9. *Гамма-излучение - это поток*

- А) электронов
- Б) протонов

В) ядер атомов гелия

Г) квантов электромагнитного излучения.

10. Порядковый номер элемента, который получается в результате электронного бета-распада ядра, равен

А) $Z + 2$

Б) $Z + 1$

В) Z

Г) $Z - 2$

11. Не отклоняется магнитными и электрическими полями излучение типа

А) α

Б) β

В) γ

Г) n

12. Наименьшей проникающей способностью обладает излучение типа

А) α

Б) β

В) γ

Г) n

13. Какие из ядерных реакций возможны

А) ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} = {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$

Б) ${}^{24}_{12}\text{Mg} + {}^1_1\text{H} = {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$

Эталоны ответов:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
АБ	В	Б	Г	Г	ВГ	В	А	Г	Б	ВГ	А	А

Приложение №3

Решение расчетных задач на дефект массы и энергию связи нуклонов в ядре.

Тестовые задания

1. Чему равно число протонов (Z) и нейтронов (N) в атоме фосфора ${}^{31}_{15}\text{P}$?

1) $Z = 15$, $N = 31$

2) $Z = 31$, $N = 15$

3) $Z = 15$, $N = 16$

4) $Z = 16$, $N = 15$

2. Во сколько раз заряд изотопа азота с массовым числом 13 и порядковым номером 7 больше заряда протона?

- 1) 1
- 2) 13/7
- 3) 13
- 4) 7

3. Ядро магния захватило электрон и испустило протон. Каковы заряды и массовые числа ядра, образовавшегося в результате этой реакции?

- 1) зарядовое число 10, массовое число 20
- 2) зарядовое число 10, массовое число 21
- 3) зарядовое число 12, массовое число 20
- 4) зарядовое число 14, массовое число 22

4. Каково соотношения между массой m_A атомного ядра и суммой масс свободных протонов Zm_p и свободных нейтронов Nm_n , входящих в состав ядра?

- 1) $m_A = Zm_p + Nm_n$
- 2) $m_A > Zm_p + Nm_n$
- 3) $m_A < Zm_p + Nm_n$
- 4) нельзя сказать однозначно

5. Какие из излучений имеют наибольшую ионизирующую способность?

- 1) бета-излучение
- 2) альфа-излучение
- 3) гамма- излучение
- 4) все три - одинаковую

6. Какие частицы или излучения имеют наибольшую проникающую способность?

- 1) альфа- и бета-частицы
- 2) бета-излучение
- 3) гамма- излучение
- 4) альфа-частицы

Правильные ответы:

№1	№2	№3	№4	№5	№6
3	4	1	3	2	3

Проверим, насколько хорошо вы усвоили материал, как вы умеете применять его при решении задач.

Мини-ЕГЭ

А1. Ядро, какого из элементов содержит 10 нейтронов?

А2. Чему равно число электронов в ядре?

А3. Протактиний подвергся двум α - и одному β -распадам. Конечным продуктом реакции является:

А4. Период полураспада ядер атомов свинца составляет 3,3ч. Какое утверждение справедливо?

- 1) за 3,3 часа распадется примерно половина из имеющихся ядер
- 2) за 3,3 часа распадется в точности половина из имеющихся ядер
- 3) за 6,6 часа распадутся все имеющиеся ядра
- 4) каждые 3,3 часа распадется в среднем одно ядро

В. Найдите энергию связи (МэВ) между нуклонами для гелия масса ядра $m_{\text{гелия}} = 4,00260$ а.е.м.

Масса покоя протона $m_p = 1,007276$ а.е.м., масса покоя нейтрона $m_n = 1,008665$ а.е.м.

С. Какое количество урана-235 расходуется в сутки на атомной электростанции мощностью 50 МВт? При распаде одного ядра урана выделяется энергия 200 МэВ, КПД электростанции 17%?

Правильные ответы:

А4	В	С
1	27,3	0,311 кг

Приложение 4

Задания для самостоятельной работы (итогового контроля)

1. Каков состав ядер $^{25}_{12}\text{Mg}$, $^{20}_9\text{F}$
2. Имеется 109 атомов радиоактивного изотопа цезия. Период его полураспада 26 лет. Какое количество ядер изотопа останется через 52 года?
3. При облучении ядер бора - 11 протонами образовались ядра бериллия-8. Какие еще ядра получаются в этой реакции. Напишите уравнение ядерной реакции. Сколько энергии выделяется или поглощается в этой реакции?
4. Чему равна электрическая мощность АЭС, имеющей КПД 25%, если она расходует 235г урана-235 в сутки. При делении одного ядра выделяется $3,2 \cdot 10^{-11}$ Дж энергии

Эталоны ответов к заданиям итогового контроля

Самостоятельная работа

№1	№2	№3	№4
p=12 n=13 p=9 n=11	$2,5 \cdot 10^8$	8,6 МэВ	56МВт

Критерии оценки: 2 правильных ответа – «3» балла
3 правильных ответа – «4» балла
4 правильных ответа – «5» баллов

Домашнее задание

Цель: Определить объем информации для самостоятельной работы, обратить внимание на значимые моменты.

На оценку «3»: Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Соцкий, Физика. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений (с приложением на электронном носителе). Базовый и профильный уровни - М.: Просвещение, 2011 г., стр. 306-312 & 104, 105, 106 читать, конспект учить.

На оценку «4»: Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Соцкий, Физика. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений (с приложением на электронном носителе). Базовый и профильный уровни - М.: Просвещение, 2011 г. & 104, 105, 106 читать, пересказ, конспект учить, упр. 14 (4)

На оценку «5»: Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Соцкий, Физика. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений (с приложением на электронном носителе). Базовый и профильный уровни - М.: Просвещение, 2011 г. & 104, 105, 106 пересказ, конспект учить, упр. 14 (4,5)

Вопросы самоконтроля:

1. Состав атомных ядер.
2. Открытие нейтронов.
3. Ядерные силы.
4. Энергия связи. Дефект массы.

Перечень оборудования и оснащения

1. Доска
2. Демонстрационная таблица Д. И. Менделеева
3. Наборы демонстрационные по теме: «Радиоактивность»
4. Компьютерное и мультимедийное оборудование
5. Электронное учебное пособие (приложение к учебнику «Физика – 11»)
6. Мультимедийная презентация
7. Тестовые задания

Литература

Основные источники:

1. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Соцкий, Физика. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений (с приложением на электронном носителе). Базовый и профильный уровни - М.: Просвещение, 2011 г.
2. Рымкевич А. П. Сборник задач по физике - М.: Просвещение, 2003.
3. Г.И. Степанова. Сборник задач по физике 9-11 класс – М.: Просвещение, 2007г.

Дополнительные источники:

Электронное учебное пособие (приложение к учебнику Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Соцкий, Физика. 11 класс)