**Физика 2 курс.**

**Преподаватель С.А. Радобенко.**

**Тема 7.3 «Физика атомного ядра».**

**Добрый день! Уважаемые студенты, предлагаю вашему вниманию теоретический материал по теме «Физика атомного ядра»,**

**которая рассчитана на 5 уроков.**

**Урок 1.**

**Тема урока:** «Строение атомного ядра»

**Цель урока:** познакомиться с развитием взглядов науки на строение атома и атомного ядра.

**План урока:**

1. **Повторить теоретический материал по теме 7.2 «Строение атома» используя таблицу «Модели атома».**
2. **Изучить историю открытия частиц ядра (нуклонов)-протона и нейтрона.**
3. **Научиться изображать модель ядра атома.**
4. **Научиться записывать формулу ядра атома любого хиического элемента используя таблицу Д.И. Менделеева.**

**План действий:**

1. Изучить теорию и составить конспект.
2. Выполнить задание.

**Литература:** А.В. Фирсов Физика для СПО М. Академия 2014

**https://obuchalka.org/20180622101330/istoriya-dlya-professii-i-specialnostei-tehnicheskogo-estestvenno-nauchnogo-socialno-ekonomicheskogo-profilei-chast-1-artemov-v-v-lubchenkov-u-n-2012.html**

**Теоретический материал.**

1. **Строение атома.**

В тридцатых годах XIX в. опыты выдающегося физика **М. Фарадея** навели на мысль о том, что электричество существует в виде отдельных единичных зарядов.

Открытие самопроизвольного распада атомов некоторых элементов, названное радиоактивностью, стало прямым доказательством сложности строения атома.

В 1902 году английские учёные Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди доказали, что при радиоактивном распаде атом урана превращается в два атома – атом тория и атом гелия. **Это означало, что атомы не являются неизменными, неразрушимыми частицами.**

Исследуя прохождение узкого пучка альфа-частиц через тонкие слои вещества, Резерфорд обнаружил, что большинство альфа-частиц проходит сквозь металлическую фольгу, состоящую из множества тысяч слоёв атомов, не отклоняясь от первоначального направления, не испытывая рассеяния, как будто бы на их пути не было никаких препятствий. Однако некоторые частицы отклонялись на большие углы, испытав действие больших сил.

На основании результатов опытов по наблюдению рассеивания альфа-частиц в веществе **Резерфорд предложил планетарную модель строения атома.**

Согласно этой модели **строение атома подобно строению солнечной системы.** В центре каждого атома имеется **положительно заряженное ядро** радиусом ≈ 10-10м, и подобно планетам вокруг него обращаются **отрицательно заряженные электроны.** Почти вся масса сосредоточена в атомном ядре. **Однако модель атома Резерфорда не смогла объяснить все свойства атомов.** Согласно законам классической физики атом из положительно заряженного ядра и электронов, обращающимся по круговым орбитам, должен излучать электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн должно приводить к уменьшению запаса потенциальной энергии в системе ядро – электрон, к постепенному уменьшению радиуса орбиты электрона и падению электрона на ядро.



1. **Строение атомного ядра.**

Вскоре после открытия нейтрона (1932 г.) советский физик Д. Д. Иваненко и несколько позднее немецкий физик В. Гейзенберг высказали предположение, согласно которому атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Эти частицы носят название нуклонов. Число протонов *Z* , входящих в состав ядра, определяет его заряд, который равен *+Ze* .

**Число *Z*** называется атомным номером (оно определяет порядковый номер химического элемента в Периодической таблице Менделеева) или **зарядовым числом ядра.**

**Число А** (т. е. суммарное число протонов и нейтронов) в ядре называется **массовым числом ядра (атомная масса).**

**Число нейтронов в ядре равно *N = A -Z* .**

**Для обозначения ядер применяется символ **

**X-химический символ элемента**.

Вверху ставится его массовое число (атомная масса **А**), внизу - атомный номер (зарядовое число ***Z***).

Ядра с одинаковым зарядовым **числом *Z* , но с разной атомной массой А называются и**зотопами. С 1906 г. известно, что не все атомы одного и того же химического элемента имеют одинаковую массу. Отличие в массе у изотопов вызвано различным числом в них нейтронов. Таким образом, изотопами называют разновидности данного химического элемента, различающиеся по массе их ядер.

Например, водород имеет три изотопа:

**протий** (***Z*=1, N=0)-нет нейтрона в ядре,**

**дейтерий (*Z*=1, N=1)-один нейтрон в ядре,**

т**ритий** (***Z*=1, N=2)-2 нейтрона в ядре.**

Среди атомов урана встречаются изотопы с массой 234, 235, 238 и 239. Есть различия по массе и у атомов других веществ.

Все изотопы одного и того же элемента имеют очень близкие химические свойства, что свидетельствует об одинаковом строении их электронных оболочек, а следовательно, и об одинаковых зарядах ядер и о равном числе протонов в ядрах. Отсюда происходит и их название - от греческого слова "изос" - одинаковый и "топос" - место: одинаковое место в Периодической таблице химических элементов Д. И. Менделеева.

**Задание.**

**Запишите с помощью символа  обозначения для ядер:**

**водорода, гелия, урана.**

**Выполните в тетради рисунок 289.**

**Домашнее задание**

Составьте таблицу частиц атома и атомного ядра(протон, нейтрон, электрон), указав имена ученых и даты открития.

Почему долгое время не удавалось установить состав атомного ядра?

**Готовую работу отправляйте на электронную почту radobenko.sveta@yandex.ru**

**Спасибо.**

**Физика 2 курс.**

**Преподаватель С.А. Радобенко.**

**Тема 7.3 «Физика атомного ядра».**

**Добрый день! Уважаемые студенты, предлагаю вашему вниманию теоретический материал по теме «Физика атомного ядра»,**

**которая рассчитана на 5 уроков.**

**Урок 2.**

**Тема урока:** «Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада»

**Цель урока:** познакомиться с историей открытия, изучения и применения явления радиоактивности.

**План урока:**

1. **Повторить теоретический материал по теме 7.3 «Строение атомного ядра»**
2. **Изучить историю открытия явления радиоактивности.**
3. **Научиться решать простейшие задачи, используя закон радиоактивного распада и таблицу периодов полураспада.**
4. **Понять природу радиоактивного излучения и его составляющих.**

**План действий:**

1. Изучить теорию и составить конспект.
2. Выполнить задание.

**Литература:** А.В. Фирсов Физика для СПО М. Академия 2014

**https://obuchalka.org/20180622101330/istoriya-dlya-professii-i-specialnostei-tehnicheskogo-estestvenno-nauchnogo-socialno-ekonomicheskogo-profilei-chast-1-artemov-v-v-lubchenkov-u-n-2012.html**

**Теоретический материал.**

**Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.**

Закон радиоактивного распада установлен Ф. Содди. Опытным путем Э. Резерфорд установил, что активность радиоактивного распада убывает с течением времени. Для каждого радиоактивного вещества существует интервал времени, на протяжении которого активность убывает в 2 раза, т.е. *период полураспада Т* данного вещества.

Пусть число радиоактивных атомов N , время t =0. Через t1 =Т число нераспавшихся ядер N1 = N0 /2, через t2 =2Т останется



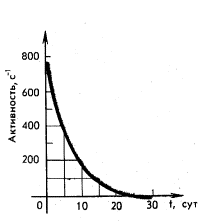
По истечении времени *t=nT*, т.е. спустя *n* периодов полураспада *T*, радиоактивных атомов останется:

.

Поскольку *n=t/T*,

.

Это и есть основной закон *радиоактивного* распада.



**Задание.**

Перепишите таблицу 24 учебника и с ее помощью объясните, как знание периода полураспада можно использовать в археологии и геологии.

**Правило смещения.** Превращения ядер подчиняются так называемому правилу смещения, сформулированному впервые Содди:

**При α-распаде ядро теряет положительный заряд 2е и масса его убывает приблизительно на четыре атомных единицы массы. В результате элемент смещается на две клетки к началу периодической системы. Символически это можно записать так:**



Здесь элемент обозначается, как и в химии, общепринятыми символами: заряд ядра записывается в виде индекса слева внизу символа, а атомная масса - в виде индекса слева вверху символа. Например, водород обозначается символом   . Для *a* - частицы, являющейся ядром атома гелия, применяется обозначение и т. д.

**При  β - распаде из ядра вылетает электрон. В результате заряд ядра увеличивается на единицу, а масса остается почти неизменной:**



Здесь   обозначает электрон: индекс "0" вверху означает, что масса его очень мала по сравнению с атомной единицей массы. После  β - распада элемент смещается на одну клетку ближе к концу периодической системы.

**Ý-излучение не сопровождается изменением заряда; масса же ядра меняется ничтожно мало.**

**Домашнее задание**

**Используя шкалу электромагнитных излучений ответьте на вопрос, что собой представляют α-излучение, β-излучение, γ-излучение и почему они по-разному ведут себя в электромагнитном поле.**

**Готовую работу отправляйте на электронную почту** [**radobenko.sveta@yandex.ru**](mailto:radobenko.sveta@yandex.ru)

**Спасибо.**

**Физика 2 курс.**

**Преподаватель С.А. Радобенко.**

**Тема 7.3 «Физика атомного ядра».**

**Добрый день! Уважаемые студенты, предлагаю вашему вниманию теоретический материал по теме «Физика атомного ядра»,**

**которая рассчитана на 5 уроков.**

**Урок 3.**

**Тема урока:** «Ядерные реакции»

**Цель урока:** познакомиться с историей открытия, изучения и использования ядерных реакций.

**План урока:**

1. **Повторить теоретический материал по теме «Естественная радиоактивность»**
2. **Изучить историю открытия, изучения и использования ядерных реакций.**
3. **Научиться изображать модель цепной ядерной реакции..**

**План действий:**

1. Изучить теорию и составить конспект.
2. Выполнить задание.

**Литература:** А.В. Фирсов Физика для СПО М. Академия 2014

**https://obuchalka.org/20180622101330/istoriya-dlya-professii-i-specialnostei-tehnicheskogo-estestvenno-nauchnogo-socialno-ekonomicheskogo-profilei-chast-1-artemov-v-v-lubchenkov-u-n-2012.html**

**Теоретический материал.**

# **Ядерные реакции.**

**Ядерной реакцией называется процесс сильного взаимодействия атомного ядра с элементарной частицей или с другим ядром, приводящий к преобразованию ядра.**

**Наиболее распространенным видом ядерной реакции является реакция типа , где- легкие частицы – нейтрон, протон,-частица,-квант.**

**Ядерные реакции делятся на следующие типы:**

**1 тип- реакции деления тяжелых ядер**. В 1938 году Ган и Штрассман обнаружили, что при облучении урана нейтронами образуются элементы из середины периодической системы. Реакция характеризуется выделением большого количества энергии. Впоследствии было выяснено, что захватившее нейтрон ядро может делиться разными путями. Продукты деления называются осколками. Наиболее вероятным является деление на осколки, массы которых относятся как 2:3



-церий - стабилен

-цирконий – стабилен.

Ядро урана делится только быстрыми нейтронами. При меньших энергиях нейтроны поглощаются, и ядро переходит в возбужденное состояние – это радиационный захват. Нейтроны, которые, образуются в результате деления урана, могут вызвать еще реакцию, и т.д. – это цепная ядерная реакция. Коэффициент размножения нейтронов – это отношение числа нейтронов в данном поколении к числу нейтронов в предыдущем поколении. Цепная реакция идет при .

Из-за конечных размеров делящегося тела и большой проникающей способности, многие нейтроны покидают зону реакции до того, как будут захвачены ядром. Если масса делящегося урана меньше некоторой критической, то большинство нейтронов вылетают наружу и цепная реакция не происходит. Если масса больше критической, нейтроны быстро размножаются, и реакция имеет характер взрыва (на этом основано действие атомной бомбы). В реакторах регулируют критическую массу, поглощая лишние нейтроны кадмиевыми и угольными стержнями.

**2 тип-слияние легких ядер– это реакция синтеза.** Если реакция синтеза происходит при высоких температурах – это термоядерная реакция. Термоядерная реакция является, по-видимому, одним из источников энергии Солнца и звезд.

**Домашнее задание**

**Используя материал §§ 215, 216, 217, 218, 219 и ваши знания по истории заполните следующую таблицу:**

**ТИПЫ ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ**

|  |  |
| --- | --- |
| **РЕАКЦИИ ДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ЯДЕР** | **РЕАКЦИИ СИНТЕЗА ЛЕГКИХ ЯДЕР** |
| **Наблюдения в природе** | **Наблюдения в природе** |
| **Имена ученых открывших и изучивших это явление** | **Имена ученых открывших и изучивших это явление** |
| **Применение в мирных целях** | **Применение в мирных целях** |
| **Применение в военных целях** | **Применение в военных целях** |
| **Рисунки и формулы** | **Рисунки и формулы** |

**Готовую работу отправляйте на электронную почту** [**radobenko.sveta@yandex.ru**](mailto:radobenko.sveta@yandex.ru)

**Спасибо.**

**Физика 2 курс.**

**Преподаватель С.А. Радобенко.**

**Тема 7.3 «Физика атомного ядра».**

**Добрый день! Уважаемые студенты, предлагаю вашему вниманию теоретический материал по теме «Физика атомного ядра»,**

**которая рассчитана на 5 уроков.**

**Урок 4.**

**Тема урока:** «Биологическое действие радиоактивных излучений»

**Цель урока:** познакомиться с влиянием радиоактивных излучений на живую природу.

**План урока:**

1. **Повторить теоретический материал по теме «Ядерные реакции» используя составленную таблицу.**
2. **Изучить историю использования ядерных реакций в военных и мирных целях.**
3. **Изучить особенности влияния радиоактивных излучений на живую природу и способы защиты от них.**

**План действий:**

1. Изучить теорию и составить конспект.
2. Выполнить задание.

**Литература:** А.В. Фирсов Физика для СПО М. Академия 2014

**https://obuchalka.org/20180622101330/istoriya-dlya-professii-i-specialnostei-tehnicheskogo-estestvenno-nauchnogo-socialno-ekonomicheskogo-profilei-chast-1-artemov-v-v-lubchenkov-u-n-2012.html**

**Теоретический материал.**

**Биологическое действие радиоактивных излучений.**

**Задание.**

Перенесите в конспект рисунок 286 учебника и с его помощью объясните: как и в какой ситуации можно защитить себя от радиоактивного излучения.

**Домашнее задание**

Используя §§ 213, 214, а также ваши знания по ОБЖ, составьте доклад по теме «Биологическое действие радиоактивных излучений»

**Готовую работу отправляйте на электронную почту** [**radobenko.sveta@yandex.ru**](mailto:radobenko.sveta@yandex.ru)

**Спасибо.**

**Физика 2 курс.**

**Преподаватель С.А. Радобенко.**

**Тема 7.3 «Физика атомного ядра».**

**Добрый день! Уважаемые студенты, предлагаю вашему вниманию теоретический материал по теме «Физика атомного ядра»,**

**которая рассчитана на 5 уроков.**

**Урок 5.**

**Тема урока:** «Элементарные частицы»

**Цель урока:** обобщить полученные ранее знания о частицах вещества и поля.

**План урока:**

1. **Повторить теоретический материал по темам «Фотон», «Развитие взглядов на строение вещества» и «Строение атома».**
2. **Изучить историю открытия частиц вещества и поля.**
3. **Познакомиться с современными научными теориями и гипотезами об элементарных частицах.**

**План действий:**

1. Изучить теорию и составить конспект.
2. Выполнить задание.

**Литература:** А.В. Фирсов Физика для СПО М. Академия 2014

**https://obuchalka.org/20180622101330/istoriya-dlya-professii-i-specialnostei-tehnicheskogo-estestvenno-nauchnogo-socialno-ekonomicheskogo-profilei-chast-1-artemov-v-v-lubchenkov-u-n-2012.html**

**Теоретический материал.**

**Элементарные частицы.**

**Задание.**

**Используя материал §§ 220, 224 и таблицы 25 и 27 заполните следующую таблицу:**

**ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЭЛЕКТРОН** | **ПРОТОН** | **НЕЙТРОН** | **ФОТОН** |
| **обозначение** | **обозначение** | **обозначение** | **обозначение** |
| **масса** | **масса** | **масса** | **масса** |
| **заряд** | **заряд** | **заряд** | **заряд** |
| **античастица** | **античастица** | **античастица** | **античастица** |

**Домашнее задание**

**Найдите и опишите процесс взаимного превращения частиц вещества и поля.**

**Готовую работу отправляйте на электронную почту** [**radobenko.sveta@yandex.ru**](mailto:radobenko.sveta@yandex.ru)

**Спасибо.**