

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Республики Крым
«Бахчисарайский техникум строительства и транспорта»**

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по УПР

ГБПОУ РК «БТСТ»

«___»_____ 2017 г.

_____/Быканов Ю.Л./

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.13 «ФИЗИКА»**

**Тема: «Строение атомного ядра, ядерные силы, энергия связи,
зависимость свойств элементов и их соединений от заряда ядра атома»**

Разработала:
преподаватель физики Сулова Н.М.

2017г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению
на заседании предметной методической комиссии
преподавателей естественно-математических
дисциплин ГБПОУ РК «БТСТ»

Председатель ПМК _____ /Ю.Ф.Осипов/

Протокол заседания ПМК

№ _____ от « _____ » _____ 2017 г.

Рассмотрено и одобрено на Методическом совете.

Протокол заседания Методического совета

№ _____ от « _____ » _____ 2017 г.

Председатель МС: _____ ов/ _____ /Ю.Л.Быканов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение физики направлено на достижение целей интеллектуального развития обучающихся, формирования качества мышления, необходимого человеку для жизни в современном обществе, для общей социальной ориентации и решения практических проблем.

В структуре изучаемой профильной дисциплины «Физика» выделяется важный и обширный раздел современной физики «Физика атомного ядра». В этом разделе расширяются представления о фундаментальных силах природы, о глубинных законах строения материи, открывается новый мир физических объектов – мир элементарных частиц. В результате обучения этой темы, обучающийся должен **знать**:

- смысл понятий: атом, атомное ядро, нуклон, дефект массы, энергия связи атомных ядер;

уметь:

- описывать и объяснять физические явления, происходящие в ядре;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

2. РАЗРАБОТКА УРОКА

Урок № 169.

Тема урока: «Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект массы. Зависимость свойств элементов и их соединений от заряда ядра атомов».

Цели:

1. Раскрыть основные положения теории строения атомного ядра, сформулировать понятия: нуклон, дефект массы, энергия связи атомных ядер, углубить представления о зарядовом и массовом числе, как одной из характеристик атома и его ядра. Выяснить зависимость химических свойств элементов от заряда ядра атома.

2. Продолжить работу по формированию умений проводить исследования и обобщать данные на основе имеющихся знаний и представлять эти обобщения в виде презентаций, развивать умения работать в группах и парах, использовать межпредметные связи с уроками химии и информатики, совершенствовать вычислительные навыки.

3. Продолжить формирование мировоззренческой идеи познаваемости мира, формирование положительных мотивов обучения.

Учебные задачи:

Личностные результаты обучения: формирование умений управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития. Умения

самостоятельно добывать новые для себя физические и химические знания используя для этого доступные источники информации. Умения выстраивать конструктивные взаимоотношения в группе по решению общих задач.

Метапредметные результаты:

Коммуникативные: отслеживание действий учителя, умения слышать и слушать. Умения выбрать необходимый материал, умения наглядно представлять информацию, делать обобщения и выводы.

Регулятивные: выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено, осознание качества и уровня освоения.

Познавательные: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности.

Предметные результаты:

Сформированность представлений о роли физики в современной научной картине мира, владение основополагающими физическими и химическими понятиями и законами, уверенное использование физической и химической терминологии и символики, сформированность умений решения физических и химических задач по теме урока в рамках ГИА.

Тип урока: усвоение новых знаний.

Оборудование: компьютер, таблица Д.А. Менделеева, самодельные таблицы, дидактический материал.

Планируемые результаты:

Личностные: формирование навыков самоанализа, выражения положительного отношения к процессу познания, желание узнать новое, проявлять внимание.

Метапредметные: умения слышать и слушать, умения выбрать необходимый материал, умения наглядно представлять информацию, делать обобщения и выводы, рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности.

ХОД УРОКА:

I. Организационный момент:

II. Мотивация.

Начало загадки для малыша
В воротах за поворотом
Калитку он трогает не дыша
В щелочку смотрит, а что там?
Растешь ты загадка в простор голубой
К небесным взмываешь высотам
На Солнце сверкает, мерцает звездой
А ты повторяешь, а что там?
Точь в точь как на небе ночном в старину
Хотелось узнать звездочетам
Смотрели на Солнце они, на Луну
И тихо шептали, а что там?

На протяжении многих веков ум человеческий волновал вопрос «Из чего состоит мир: воды, огня, воздуха, земли или из чего-то другого?». Мы уже знаем, что древнегреческий ученый Демокрит в 5 веке до н.э. пришел к идее о существовании атомов, которые находятся в движении и, взаимодействуя между собой, образуют все тела природы: «Из маленьких атомов мира творение, а из атомов букв состоят сочинения». Главный вопрос «Из чего состоит мир?» актуален и сегодня, поэтому мы продолжаем работу по изучению строения атома и объектом нашего исследования сегодня станет атомное ядро. Что оно собой представляет: неделимую положительно заряженную частицу или сложную структуру?

III. Сообщение темы, целей урока, запись в тетради.

IV. Актуализация знаний (мозговой штурм).

Прежде чем перейти к исследованию повторим основной материал необходимый для усвоения новых знаний.

1. Какой ученый доказал, что атом имеет планетарную модель строения?
2. В чем сущность этой модели?
3. Что можно узнать по порядковому номеру элемента, например кислорода?
4. Каков физический смысл массового числа?
5. Что мы знаем о изотопах?
6. Что такое ионы?

Результатом актуализации знаний является рейтинговая самооценка знаний по теме урока с учетом следующих элементов:

1. Историческая последовательность открытия строения атомного ядра;
2. Понятие ядерных сил и их свойств;

3. Дефект массы, его расчет;
4. Расчет энергии связи ядра;
5. Протон и нейтрон – два состояния одной частицы нуклона.

Пояснение к приложению 1: сегодня мы с вами восходим на пик знаний, ваши этапы восхождения обозначены цифрами 1,2,3,4,5,6. Начальное положение вашего восхождения можно определить по рейтинговой шкале:

1. историческая последовательность открытия строения атомного ядра;
2. понятие ядерных сил и их свойств;
3. дефект массы, его расчет;
4. протон и нейтрон – два состояния одной частицы нуклона;
5. энергия связи атомных ядер, их устойчивость.

V. Изучение нового материала.

Переходим к исследованию.

Резерфорд и Бор доказали, что атом представляет собой планетарную модель: в центре ядро, вокруг которого вращаются электроны. Итак, что собой представляет ядро? Для ответа на этот вопрос перейдем к презентации.

Презентация: «Атомное ядро. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер». (Обучающийся)

После презентации обращаю внимание на физические и химические характеристики атомного ядра. Заслушиваются сообщения, подготовленные обучающимися по темам:

- 1) «Протон и нейтрон два состояния нуклона. Зарядовое и массовое число, дефект массы. Формула расчёта дефекта массы».
- 2) «Ядерные силы и их свойства. Энергия связи атомных ядер. Формула расчёта энергии связи».
- 3) «Изотопы и ядерные изобары, устойчивость атомных ядер».
- 4) «Заряд ядра атома определяет химические свойства элементов».

В ходе проведенного исследования по теме урока обучающиеся составляют конспект.

VI. Предварительная проверка усвоения знаний (работа у доски).

- 1) Написать электронные формулы атомов натрия (Na) и хлора (Cl), объяснить их свойства с точки зрения строения их атомов.

- 2) Определить состав ядер атомов урана-235 и хлора-35.
- 3) Найти энергию связи ядра атома гелия, значение массы ядра гелия и масс покоя протона и нейтрона берем из справочника.

VII. Самостоятельная работа по карточкам .

VIII. Рефлексия. Отметить положение по теме урока на рейтинговой шкале.

IX. Итог урока, выставление оценок (комментированные).

X. Домашнее задание (инструктаж, комментарии).

Приложение 1



1. историческая последовательность открытия строения атомного ядра;
2. понятие ядерных сил и их свойств;
3. дефект массы, его расчет;
4. протон и нейтрон – два состояния одной частицы нуклона;
5. энергия связи атомных ядер, их устойчивость.

Приложение 2

Самостоятельная работа для обучающихся :

1. Определить состав ядра трития.
2. Рассчитать энергию связи ядра трития.

Приложение 3

Сообщение 1 группы.

Резерфорд сказал: «Я построил атом», а мы исследуем состав атомного ядра. Ядро состоит из нуклонов. Протоны и нейтроны – два состояния нуклона. В ядре сосредоточено 99,96 % массы всего атома, заряд ядра атома показывает количество протонов в ядре и число электронов вращающихся вокруг ядра и равен $Z * e$, т. е. выражен в элементарных зарядовых единицах. Объем ядра прямопропорционален корню кубическому из массового числа, т.е. числа нуклонов в ядре.

A - массовое число

$$A = Z + N,$$

где Z – это число протонов,

N – число нейтронов.

Сумма масс протонов и нейтронов, входящих в ядро больше массы ядра, поэтому разность этих величин называется дефектом массы. Масса покоя протона 1,007276 а.е.м, масса покоя нейтрона 1,008665а.е.м

$$\Delta m = Z * m_p + N * m_n - M_{я},$$

Сообщение 2 группы.

Взаимодействие внутриядерных частиц называют ядерным (сильным) взаимодействием. Поглощение п-мезона нуклоном, испущенного другим нуклоном обеспечивает ядерное взаимодействие нуклонов в ядре.

Свойства ядерного взаимодействия:

1. Короткодействующие – радиус действия $r \approx 10^{-15}$
2. Особенностью ядерных сил является зарядовая

независимость, силы взаимодействия:

Протон – протон,
Нейтрон – нейтрон,
Протон – нейтрон равны.

3. Ядерные силы обладают свойством насыщения ,каждый нуклон в ядре взаимодействует с конечным числом нуклонов а не со всеми.

4. Ядерное взаимодействие в 100 раз сильнее электромагнитного, ядерные силы самые мощные из всех существующих в природе.

Мерой дефекта масс является энергия связи. Энергией связи ядра атома называется энергия необходимая для полного разделения ядра на нуклоны. С помощью дефекта масс по формуле взаимосвязи массы и энергии можно вычислить энергию связи:

$E_{\text{св}} = (Z * m_p + N * m_n - M_{\text{я}}) * c^2$, энергию связи удобно определять используя связь энергии и массы: $1 \text{ а.е.м} = 935,5 \text{ МэВ}/c^2$, где c - скорость света.

Сообщение 3 группы.

Изотопы – разновидности данного химического элемента, различающиеся по массе атомных ядер. Известно изотопы водорода – протий, дейтерий, тритий. Ядра, имеющие одинаковое массовое число и разное зарядовые числа называются ядерными изобарами. Ядерные изобары это разные химические элементы с одинаковым количеством нуклонов. Устойчивость ядра определяется количеством протонов или нейтронов, или того и другого вместе, если это количество соответствует магическому числу. Существуют магические числа 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126.

Сообщение 4 группы.

Периодический закон - закон, объясняющий закономерности изменения свойств элементов. Он был открыт в результате огромной исследовательской работы Д.И.Менделеева. Благодаря глубокому анализу, сравнению и обобщению известных данных в 1869 г. Д.И.Менделеев сформулировал периодический закон:

«Свойства химических элементов, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от их атомного веса».

На основе периодического закона Д.И.Менделеев исправил характеристики некоторых известных элементов. Например, атомный вес и валентность Be, а также предсказал новые элементы, которые ещё не были известны в то время. Д.И.Менделеев назвал их экаалюминием, экабором, экасилицием. Позднее эти элементы были открыты и получили название **галлий, скандий, германий.**

В начале 20 века была создана теория строения атома.

Данные о строении ядра и о распределении электронов в атомах позволяют рассмотреть периодический закон и периодическую систему элементов с фундаментальных физических позиций. На базе современных представлений периодический закон формулируется так:

Свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда ядра атома (порядкового номера).

Между положением элемента в периодической системе и его электронным строением существует связь.

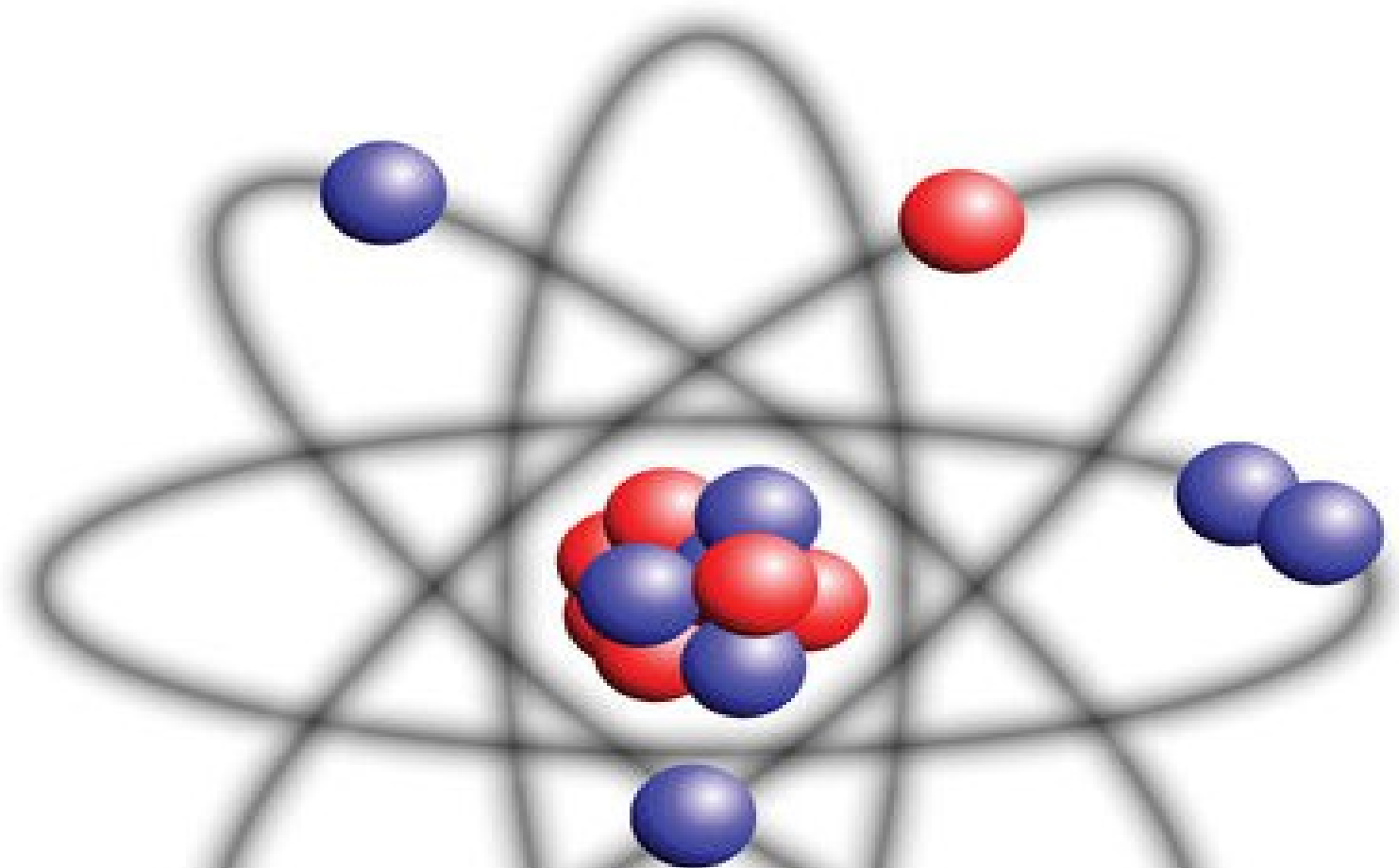
Порядковый номер элемента в периодической системе равен заряду ядра атома (следовательно, порядковый номер показывает число протонов в ядре и число электронов в атоме).

Свойства элементов определяются их строением. Элементы, имеющие на последнем слое 1 – 2 электрона являются **металлическими**, 2 – 5 электронов – **переходными**, 4 – 8 электронов – **неметаллическими**.

В периоде с возрастанием заряда ядра атомов **металлические свойства уменьшаются**, а **неметаллические усиливаются**. Это связано с увеличением числа электронов на последнем слое.

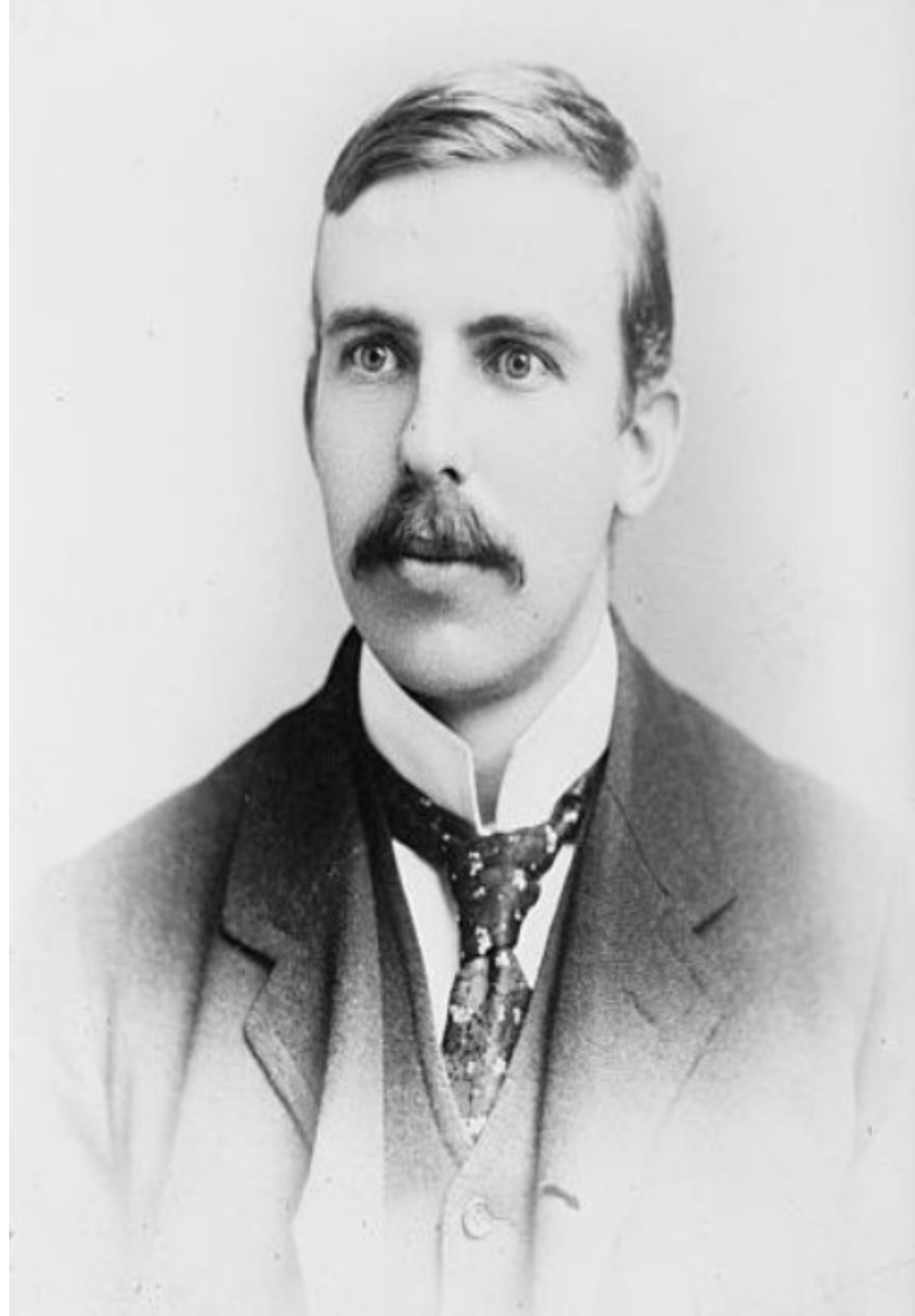
В главной подгруппе с возрастанием заряда ядра атомов **металлические свойства усиливаются**, а **неметаллические уменьшаются**. Это связано с увеличением числа электронных слоёв, а следовательно с уменьшением сил притяжения электронов последнего слоя к ядру.

Химическая активность элементов определяется строением внешнего электронного слоя.

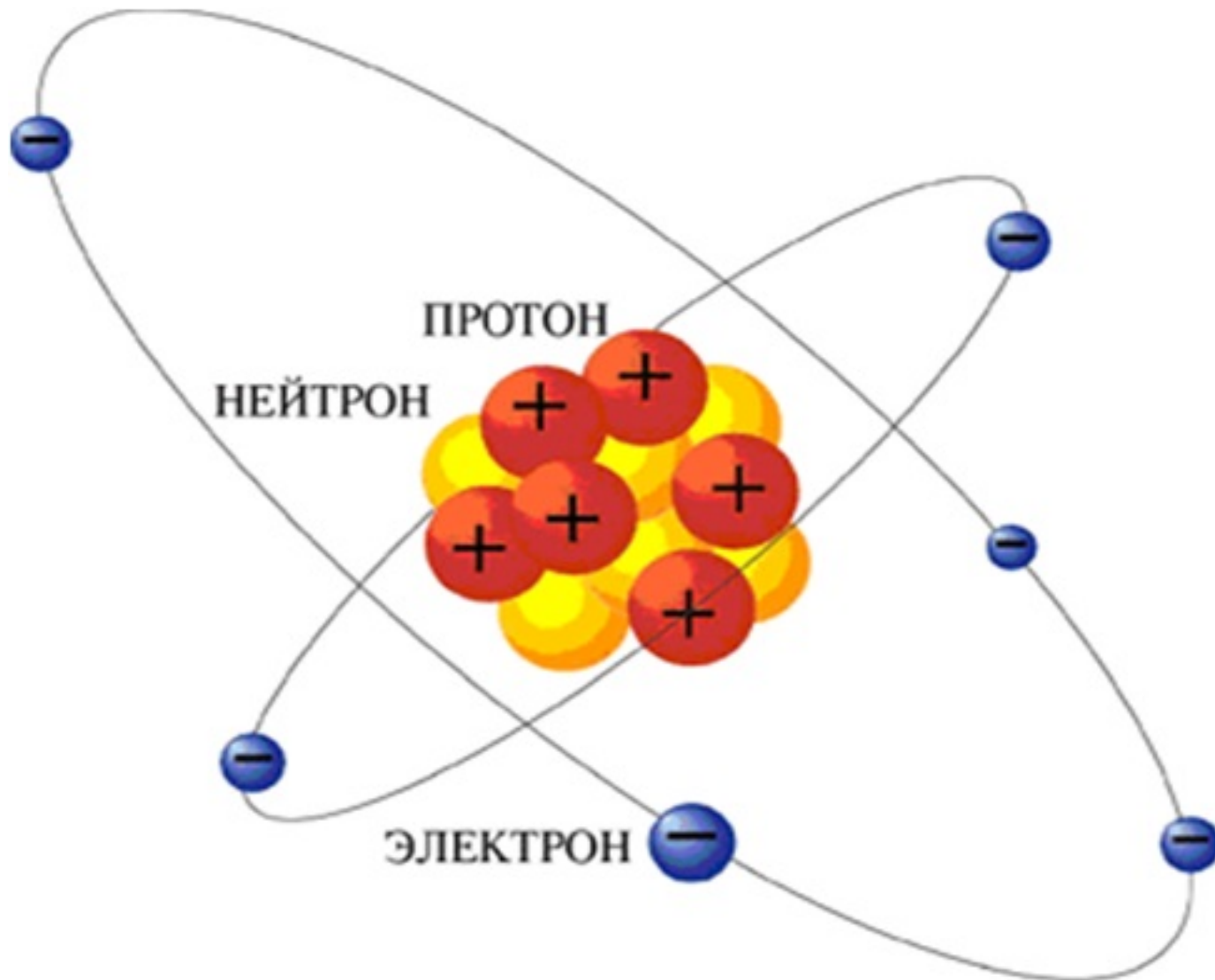


Атомное ядро. Изотопы.
Ядерные силы. Энергия
связи атомных ядер

В 1919 г. Резерфорд установил, что при столкновениях с ядрами атомов бора, азота, фтора, натрия и др. альфа-частицы выбивают из них частицы с элементарным положительным зарядом и массой, равной массе ядра водорода.



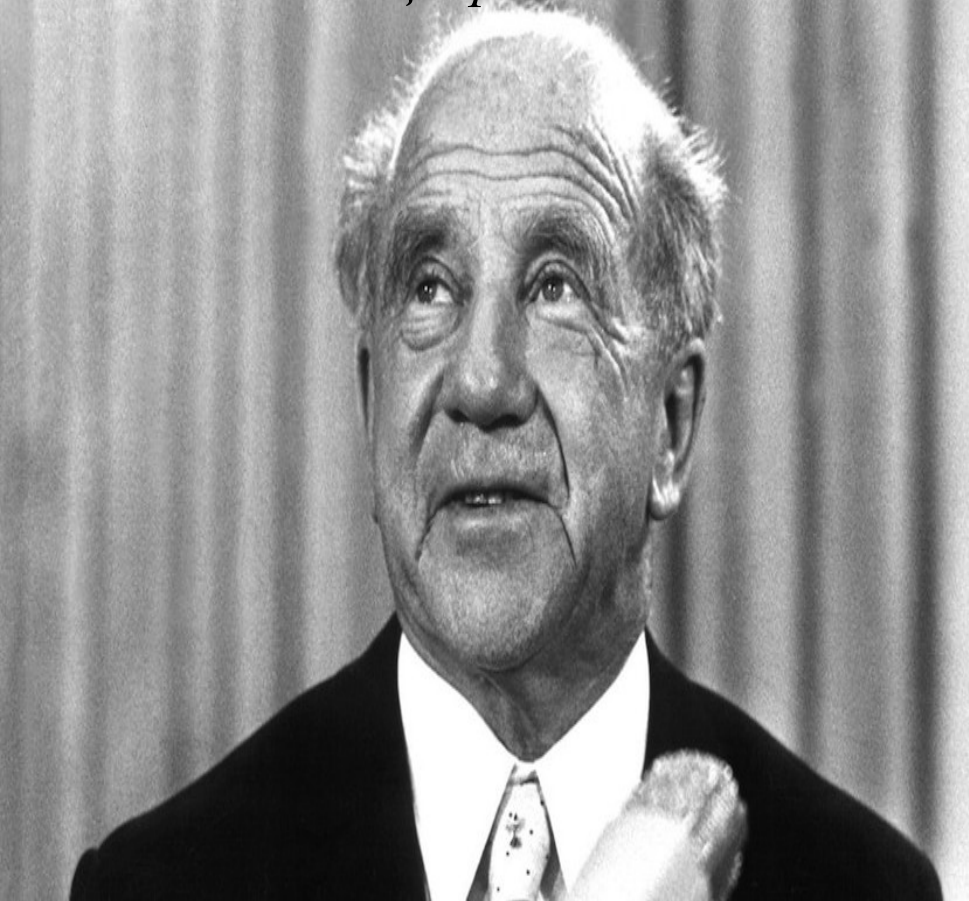
*Эти частицы, имеющиеся внутри всех атомных ядер, назвали **протонами**.*



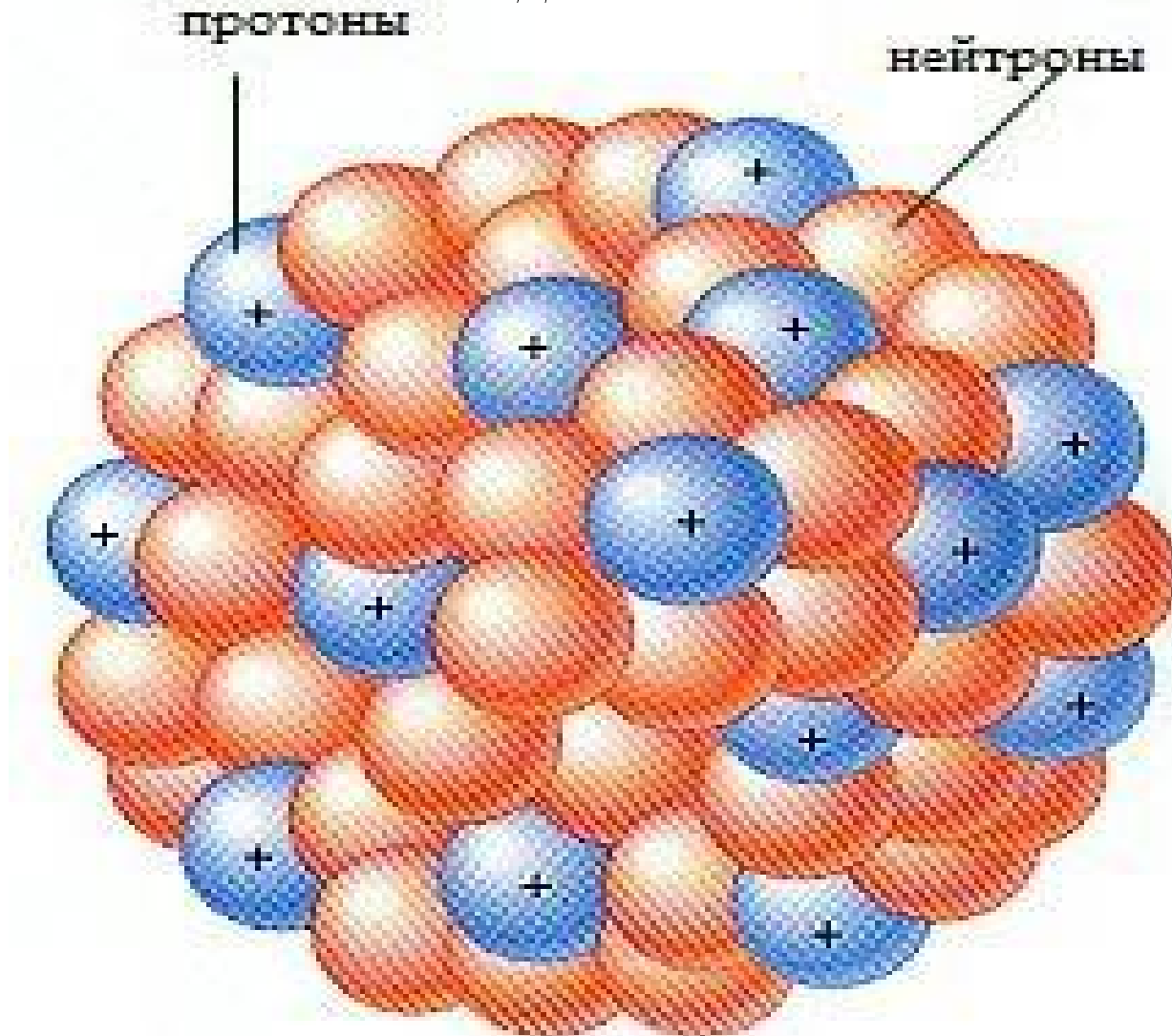


*В 1932 г.
Английский физик
Джеймс Чадвик
открыл частицу
нейтрон.
Нейтрон не
имеет
электрического
заряда.*

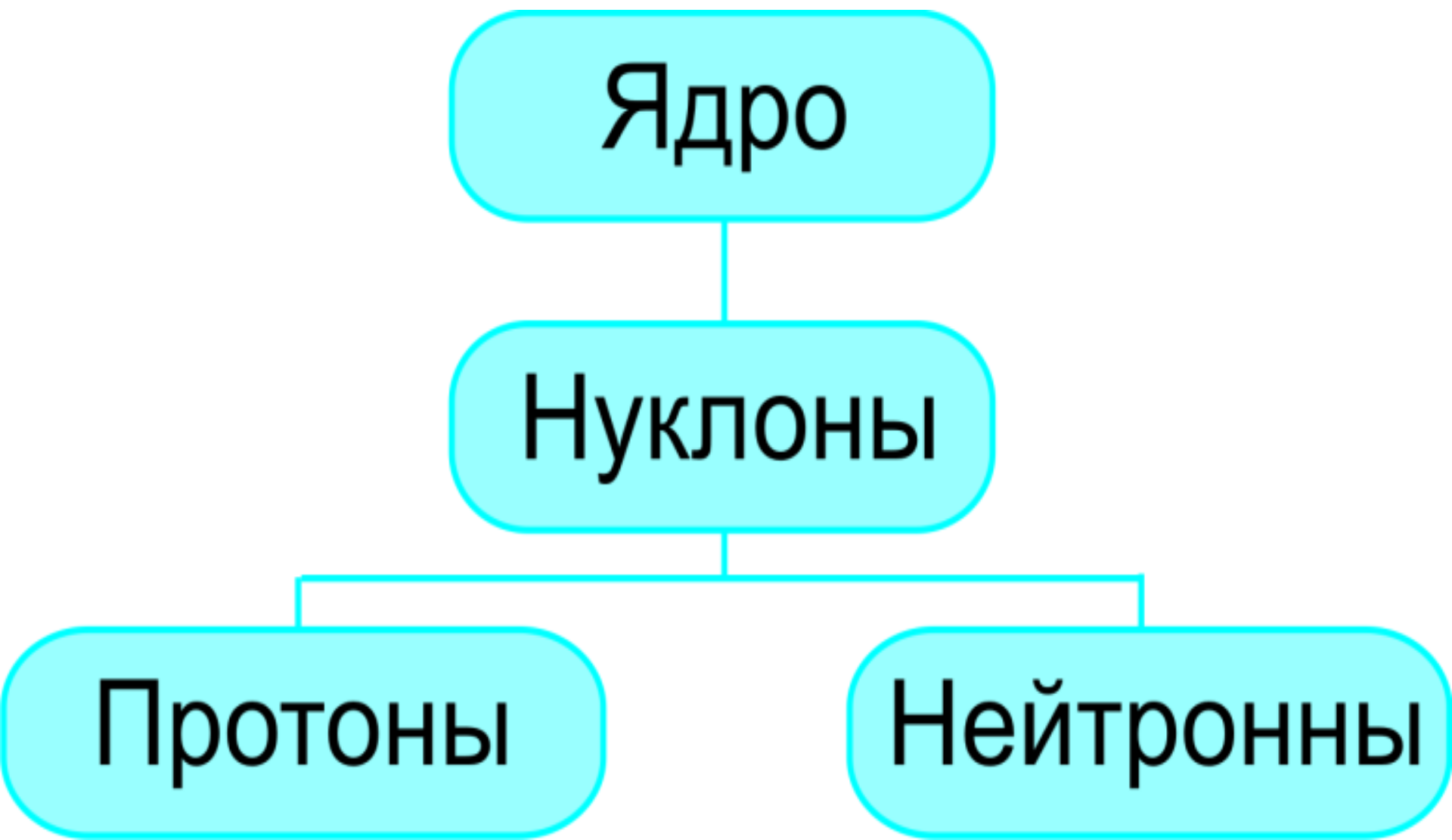
Сразу же после открытия нейтрона советский физик Д.Д.Иваненко и немецкий ученый В. Гейзенберг в том же 1932 году предложили протонно-нейтронную модель ядра. Она была подтверждена последующими исследованиями ядерных превращений и в настоящее время является общепризнанной.



Согласно протонно-нейтронной модели ядра состоят из элементарных частиц двух видов – протонов и нейтронов. Так как в целом атом электрически нейтрален, а заряд протона равен модулю заряда электрона, то число протонов в ядре равно числу электронов в атомной оболочке. Следовательно, число протонов в ядре равно атомному номеру элемента Z в периодической системе Д.И.Менделеева.



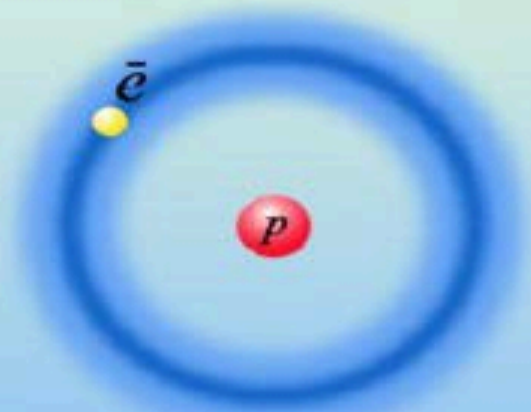
Протоны и нейтроны, составляющие ядро атома, называют *нуклонами*.



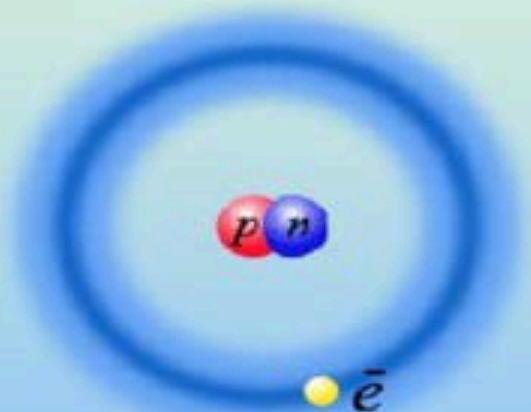
Изотопы (от греч. isos — одинаковый и topos — место) — разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный номер, но при этом разные массовые числа. Химические свойства атома зависят от строения электронной оболочки, которая, в свою очередь, определяется количеством протонов в нём, и почти не зависят от его массового числа A (то есть суммарного числа протонов Z и нейтронов N).

Изотопы водорода

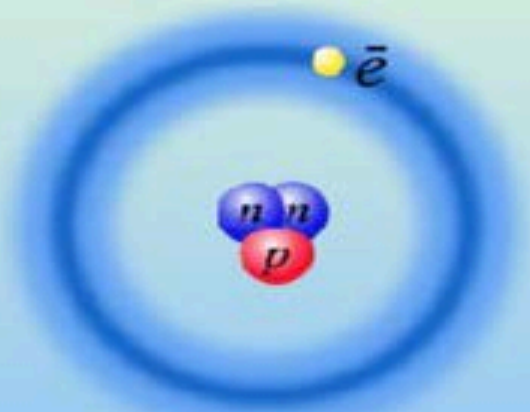
протий



дейтерий



тритий



Первое доказательство того, что вещества, имеющие одинаковое химическое поведение, могут иметь различные физические свойства, было получено при исследовании радиоактивных превращений атомов тяжёлых элементов. Такие вещества, идентичные по химическим свойствам, но различные по массе атомов и некоторым физическим свойствам, по предложению английского учёного Содди с 1910 г. стали называть изотопами.



ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

- ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ – силы притяжения, связывающие протоны и нейтроны в ядре.

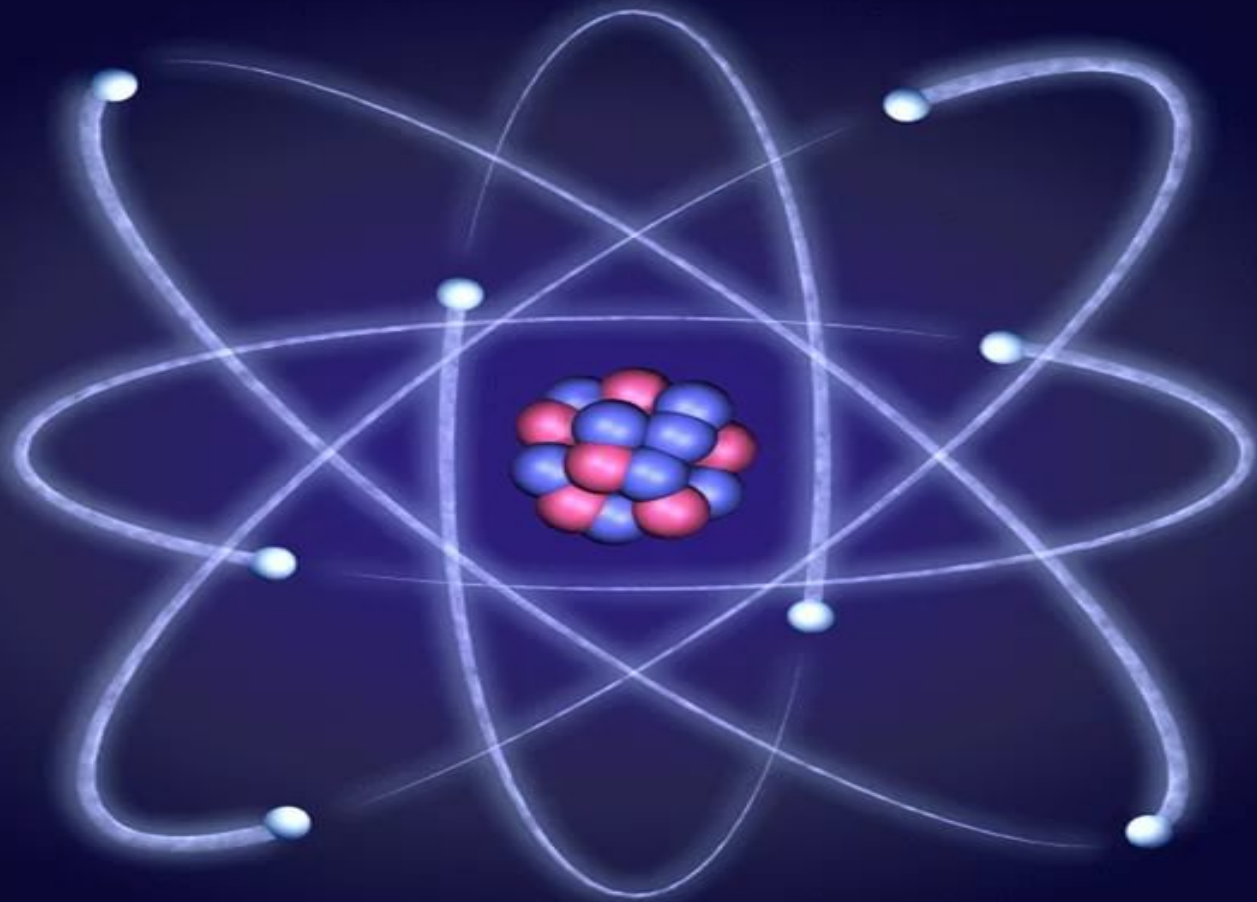
СВОЙСТВА

1. Являются только силами притяжения.
2. Во много раз больше кулоновских сил.
3. Не зависят от наличия заряда.
4. Короткодействующие ($r = 2,2 * 10^{-15}$ м).

Так как масса атомного ядра меньше суммы масс свободных протонов и нейтронов, энергия покоя ядра меньше энергии покоя свободных протонов и нейтронов, из которых образовалось это ядро. Уменьшение энергии покоя системы нуклонов на ΔE при их связывании ядерными силами равно произведению дефекта массы Δm атомного ядра на квадрат скорости света в вакууме:

$$E = mc^2$$

Энергия, вычисляемая по этой формуле, выделяется при соединении свободных нуклонов в атомное ядро. Для разделения атомного ядра на протоны и нейтроны нужно совершить работу против ядерных сил притяжения, равную выделившейся энергии. Эту энергию называют энергией связи ядра ΔE .





**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!!!**