

Химия

Урок № 3

Тема: «Периодический закон Д.И. Менделеева Структура атома».

«Новороссийский колледж строительства и экономики» (ГАПОУ КК «НКСЭ»)

Дисциплины: «Химия» и «Естествознание – Химия»

Тема «Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура атома»



2021 г.

Материал подготовлен кандидатом технических наук Кузьминой Ириной Викторовной

Содержание

Инструкция по использованию интерфейса
Тела и вещества. Структура вещества. Структура атома. Изотопы. Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Проверьте свои ответы. Структура электронной оболочки атома. Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Классификация элементов на основе строения их атомов. Периодический закон. Структура периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева и электронное строение атома. Малые периоды. Главные подгруппы. Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Практическая работа № 2 «Составление электронного строения атома» (Химия). Практическая работа № 1 «Периодический закон Д. И. Менделеева» (Естествознание). Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Использованные источники.

на сайте НКСЭ:

Преподавателям → Методическая копилка → ЦМК Математических и естественнонаучных дисциплин → **Кузьмина Ирина Викторовна**

В библиотеке:

«Сетевые ресурсы» → «Справочная информация для студентов» →
→ **Кузьмина Ирина Викторовна** → «Химия» → «Неорганическая химия»

Лекция

Цель: изучить периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома.

Задачи:

- повторить изученные в школе сведения о периодическом законе Д.И. Менделеева,
- углубить свои знания о периодическом законе Д.И. Менделеева,
- повторить изученные в школе сведения о строение атома,
- углубить свои знания о строение атома.

Периодический закон Д. И. Менделеева

Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда атомных ядер.



Структура периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева и электронное строение атома

Все химические элементы объединены в единую систему, которая создана в 1869 г. русским химиком Дмитрием Ивановичем Менделеевым на основе открытого им **периодического закона** и названа в честь учёного **Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева**.



Периодическая система химических элементов **состоит из семи периодов, десяти рядов и восьми групп.**

Период – это **горизонтальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания заряда ядра их атомов; атомы элементов одного периода имеют одинаковое число занятых электронных слоев.**

Номер периода (арабская цифра слева) показывает **число занятых электронами энергетических уровней** в атомах элементов, относящихся к данному периоду. В этом заключается **физический смысл номера периода.**

Периоды	Ряды	А	Г	В	А	II	В
1	1	H 1,008 водород					
2	2	Li 7,014 литий			Be 9,012 бериллий		
3	3	Na 22,990 натрий			Mg 24,305 магний		
4	4	K 39,098 калий			Ca 40,078 кальций		
	5				Cu 63,546 медь		Zn 65,38 цинк
5	6	Rb 85,468 рубидий			Sr 87,62 стронций		
	7				Ag 107,868 серебро		Cd 112,411 кадмий
6	8	Cs 132,905 цезий			Ba 137,327 барий		

Группа – это вертикальный столбец элементов, атомы которых имеют одинаковое число валентных электронов.

Номер группы (римская цифра сверху) показывает **число валентных электронов** в атомах элементов, относящихся к данной группе. В этом заключается **физический смысл номера группы**. Так, атомы всех элементов **VI** группы имеют **шесть** валентных электронов.

Элементы, атомы которых на внешнем энергетическом уровне имеют, как правило, 1, 2, 3 (иногда 4) электрона, образуют вещества – **металлы** (исключение: водород, гелий, бор). Атомы **металлов могут только отдавать** электроны другим атомам.

Элементы, атомы которых на внешнем энергетическом уровне имеют, как правило, 5, 6, 7, 8 (иногда 4) электронов, образуют вещества – **неметаллы** (к неметаллам относятся также водород, гелий и бор). Атомы **неметаллов** обладают способностью как **присоединять**, так и **отдавать** электроны.

Атомы неметаллов, имеющие **завершённый энергетический уровень**, образуют **благородные газы**. Их атомы в отличие от атомов других неметаллов **не обладают способностью принимать электроны**.

В **периодах** **слева направо**:

- заряд ядер атомов увеличивается;
- число занятых электронами энергетических уровней в атомах не изменяется;
- число электронов на внешнем энергетическом уровне атомов (валентных) увеличивается от 1 до 8;
- радиус атомов уменьшается;
- прочность связи электронов внешнего уровня (валентных) с ядром увеличивается;

металлические свойства атомов элементов убывают; неметаллические свойства атомов элементов усиливаются;

- начало каждого периода совпадает с началом заполнения нового электронного слоя;
- каждый период начинается элементом, атомы которого образуют вещество – металл, а заканчивается элементом, атомы которого образуют вещество – благородный газ.

В **главных подгруппах** **сверху вниз**:

- заряд ядер атомов возрастает;
- число занятых электронами энергетических уровней увеличивается; радиус атомов растёт;
- число электронов на внешнем уровне не изменяется, оно равно номеру группы;

прочность связи электронов внешнего уровня с ядром уменьшается;

- металлические свойства атомов элементов усиливаются;
- неметаллические свойства атомов элементов ослабевают.



Атом – это электронейтральная и химически неделимая частица, состоящая из положительно заряженного ядра и движущихся вокруг него отрицательно заряженных электронов.

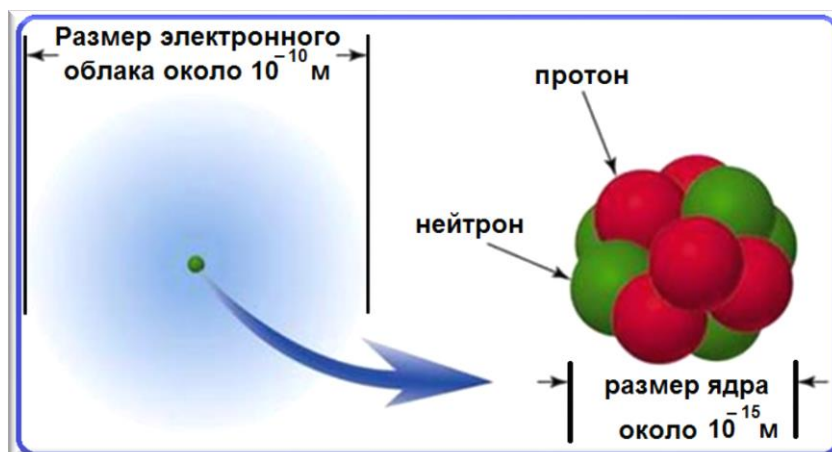
В центре атома находится **положительно заряженное ядро**, которое имеет чрезвычайно малый размер по сравнению с размерами атома. Радиус атомного ядра в сто тысяч раз меньше радиуса атома.

Ядро имеет сложное строение, в его состав входят протоны, нейтроны и другие еще более мелкие и нестабильные частицы.

Протон – элементарная частица с положительным зарядом +1 (в условных единицах) и относительной массой, равной 1, обозначают латинской буквой **p** (или $\frac{1}{1}p$).

Нейтрон – элементарная частица, не имеющая электрического заряда с относительной массой, также равной 1, обозначают латинской буквой **n** (или $\frac{1}{0}n$).

Электрон – стабильная, отрицательным зарядом -1 (в условных единицах) элементарная частица, одна из основных структурных единиц вещества. Относительная масса электрона равна массе протона. **Электрон** обозначают **e**.



Массовое число (количество протонов и нейтронов в атоме)

Атомный символ (аббревиатура, которую используют для идентификации атома в химических формулах)

Атомный номер (количество протонов (электронов) в атоме)

12C
6

6 протонов ●
6 нейтронов ●
6 электронов ●

Число нейтронов в ядре атома равно разности между массовым числом элемента **A** и его атомным номером **Z**:

$N = A - Z$

$N(\text{C}) = 12 - 6 = 6$

Значения A (относительных атомных масс) химических элементов приведены в таблице, которая носит название «**Периодическая система химических элементов Менделеева Д.И.**».

Атомный (порядковый) номер = **Число протонов в ядре** = **Заряд ядра атома** = **Число электронов в атоме**

Строение электронной оболочки атома

Электронная оболочка атома – это совокупность всех электронов данного атома. Электроны, образующие электронную оболочку атома, размещаются вокруг ядра электронными слоями слои электронов называют энергетическими уровнями.

На внешнем энергетическом уровне может находиться **не более восьми** электронов, а на первом – **не более двух** электронов.

Электроны **внешнего энергетического уровня** обладают максимальным запасом энергии и наименее прочной связью с ядром.

Область пространства, в которой вероятность нахождения электрона наиболее высока, называется **орбиталью**.

В каждой орбитали может находиться **не более 2-х электронов** – принцип Паули.

Составление упрощённых схем строения электронных оболочек атомов (соотношения размеров ядра и атома на схемах не соблюдены), руководствуясь следующими правилами:

1. **Общее число электронов** в атоме равно заряду ядра атома, т. е. атомному номеру элемента.

2. **Максимальное число электронов** на каждом энергетическом уровне равно $2n^2$.

3. На внешнем энергетическом уровне может находиться **не более восьми** электронов, а на первом – **не более двух** электронов.

Число электронов на внешнем энергетическом уровне совпадает с номером группы (для элементов главных подгрупп)

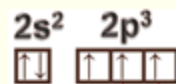


Число энергетических уровней совпадает с номером периода

В каждой орбитали может находиться не более 2-х электронов – принцип Паули.

Если в орбитале находится один электрон, то он называется не спаренным, если 2 – то это спаренные электроны.

Орбитали (изображают квадратиками) данного подуровня заполняются электронами (изображают стрелками – первая вверх, а вторая – вниз) сначала по одному, а затем по второму:



Спаренные электроны

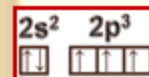
Не спаренные электроны

Электроны можно обозначать не только стрелками в орбитали, но и точками около атома (в этом случае количество спаренных и не спаренных точек должно быть таким же, как и в электронно-графической формуле), например:



Распределение электронов по энергетическим уровням (электронная схема)

$1s^2 2s^2 2p^3$ – электронная формула атома



– электронно-графическая формула атома



Электронные орбитали атома (форма, количество и максимальное заполнение электронами)

№ периода	Орбитали	Число орбиталей		Максимальное число электронов	
		в подуровне	в уровне	на подуровне	на уровне
I	1s	<input type="checkbox"/>	1	2	2
II	2s	<input type="checkbox"/>	4	2	8
	2p	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		6	
III	3s	<input type="checkbox"/>	9	2	18
	3p	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		6	
	3d	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		10	
IV	4s	<input type="checkbox"/>	16	2	32
	4p	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		6	
	4d	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		10	
	4f	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		14	

Последовательность заполнения энергетических уровней и подуровней:

№ периода	1	2	3	4
Заполнение подуровней	1s	2s2p	3s3p	4s3d4p
№ периода	5	6	7	
Заполнение подуровней	5s4d5p	6s4f5d6p	7s5f6d7p	

Примечание: более полно с материалом можно познакомиться по презентации. По вопросам, приведенным в презентации, проверьте себя, насколько хорошо вы поняли материал.

Все возникшие вопросы можете задать на следующем уроке.