

1. Составить краткий конспект.

2. Выполнить домашнее задания согласно списку:

Вариант 1: Алексеев Н., Ашпетов М., Борисов В., Владимиров В., Жоголев И., Ибрянов Илларионов М., Каела Р., Кириллов В., Козлов И., Кузьминов В., Кяримов Р.

Вариант 2: Ларкин И., Пименов Р., Савенков М., Семенова С., Семин В., Семисаженов А.; Сокова К., Субаева А., Таранченко Н., Томм С., Усольцева А., Хадиуллин Р., Царяпкин В.

3. Направить выполненные задания на эл. почту преподавателя не позднее окончания занятия по расписанию 13.10.2020

Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

Состав атома.

Атом состоит из **атомного ядра** и **электронной оболочки**.

Ядро атома состоит из протонов (p^+) и нейтронов (n^0).

Сумма числа нейтронов $N(n^0)$, обозначаемого просто буквой N , и числа протонов Z называется **массовым числом** и обозначается буквой A .

$$A = Z + N$$

Атомы одного химического элемента, содержащие различное число нейтронов в ядре и, следовательно, имеющие различные массовые числа, называют изотопами.

Обозначение отдельного атома или изотопа: ${}^A_Z\text{Э}$ (Э - символ элемента), например: ${}^1_1\text{H}$, ${}^{32}_{16}\text{O}$, ${}^{35}_{17}\text{Cl}$.

Задание:

- 1. Напишите символы двух изотопов хлора, в ядрах которых содержится 18 и 20 нейтронов.**

Периодический закон химических элементов: свойства химических элементов и образованных ими веществ, находятся в периодической зависимости от значения заряда из атомных ядер.

Строение электронной оболочки атома

Атомная орбиталь - состояние электрона в атоме. Условное обозначение орбитали - □. Каждой орбитали соответствует электронное облако.

Орбитали реальных атомов в основном (невозбужденном) состоянии бывают четырех типов: *s*, *p*, *d* и *f*:

s-подуровень (состоит из одной *s*-орбитали), условное обозначение - □.

p-подуровень (состоит из трех *p*-орбиталей), условное обозначение - □□□.

d-подуровень (состоит из пяти *d*-орбиталей), условное обозначение - □□□□□.

f-подуровень (состоит из семи *f*-орбиталей), условное обозначение - □□□□□□□.

Электронное облако - часть пространства, в которой электрон можно обнаружить с вероятностью 90 (или более) процентов.

Электронная оболочка атома слоистая. Орбитали одного слоя образуют **электронный ("энергетический") уровень**, который называется главным квантовым числом **n** и имеет целые значения.

Энергии орбиталей одного подуровня одинаковы.

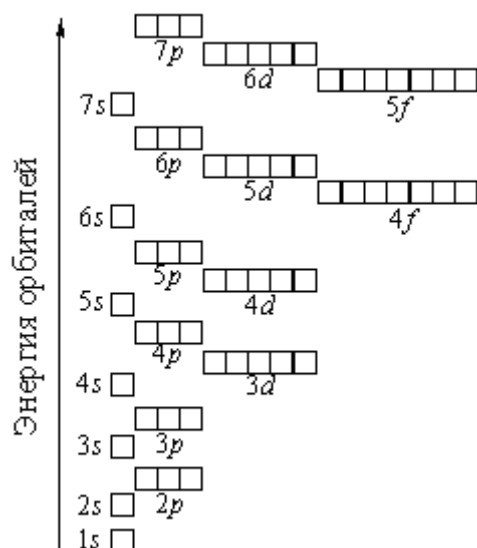
Порядок заполнения электронами орбиталей атома:

1. Принцип наименьшей энергии - электроны заполняют орбитали в порядке возрастания энергии орбиталей.
2. На одной орбитали не может быть больше двух электронов.
3. В пределах подуровня электроны сначала заполняют свободные орбитали (по одному), и лишь после этого образуют электронные пары.

Распределение подуровней по энергиям выражается рядом (в порядке увеличения энергии):

1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p ...

Наглядно эта последовательность выражается энергетической диаграммой:



Примеры электронного строения атомов:

${}_1\text{H} \quad 1s^1$ $1s \uparrow$ $(1+) \quad 1e^-$	${}_2\text{He} \quad 1s^2$ $1s \uparrow\downarrow$ $(2+) \quad 2e^-$		
${}_3\text{Li} \quad 1s^2 2s^1$ $2p \quad \square \square \square$ $2s \uparrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(3+) \quad 2e^- 1e^-$	${}_4\text{Be} \quad 1s^2 2s^2$ $2p \quad \square \square \square$ $2s \uparrow\downarrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(4+) \quad 2e^- 2e^-$	${}_5\text{B} \quad 1s^2 2s^2 2p^1$ $2p \uparrow \square \square$ $2s \uparrow\downarrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(5+) \quad 2e^- 3e^-$	${}_6\text{C} \quad 1s^2 2s^2 2p^2$ $2p \uparrow \uparrow \square$ $2s \uparrow\downarrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(6+) \quad 2e^- 4e^-$
${}_7\text{N} \quad 1s^2 2s^2 2p^3$ $2p \uparrow \uparrow \uparrow$ $2s \uparrow\downarrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(7+) \quad 2e^- 5e^-$	${}_8\text{O} \quad 1s^2 2s^2 2p^4$ $2p \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$ $2s \uparrow\downarrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(8+) \quad 2e^- 6e^-$	${}_9\text{F} \quad 1s^2 2s^2 2p^5$ $2p \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$ $2s \uparrow\downarrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(9+) \quad 2e^- 7e^-$	${}_{10}\text{Ne} \quad 1s^2 2s^2 2p^6$ $2p \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ $2s \uparrow\downarrow$ $1s \uparrow\downarrow$ $(10+) \quad 2e^- 8e^-$

Валентные электроны - электроны атома, которые могут принимать участие в образовании химических связей. У любого атома это все внешние электроны плюс те предвнешние электроны, энергия которых больше, чем у внешних. Например: у атома Са внешние электроны - $4s^2$, они же и валентные; у атома Fe внешние электроны - $4s^2$, но у него есть $3d^6$, следовательно, у атома железа 8 валентных электронов. Валентная электронная формула атома кальция - $4s^2$, а атома железа - $4s^2 3d^6$.

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
(естественная система химических элементов)

Периодический закон химических элементов: свойства химических элементов и образованных ими веществ, находятся в периодической зависимости от строения электронных оболочек атомов.

Периодическая система - графическое выражение периодического закона.

Естественный ряд химических элементов - ряд химических элементов, выстроенных по возрастанию числа протонов в ядрах их атомов, или, что то же самое, по возрастанию зарядов ядер этих атомов. Порядковый номер элемента в этом ряду равен числу протонов в ядре любого атома этого элемента.

Таблица химических элементов строится путем "разрезания" естественного ряда химических элементов на **периоды** (горизонтальные строки таблицы) и объединения в группы (вертикальные столбцы таблицы) элементов, со сходным электронным строением атомов.

Периодом называется горизонтальный ряд химических элементов, расположенных в порядке возрастания их атомных масс. Период начинается щелочным металлом и завершается благородным газом.

Малые периоды состоят из одного ряда (I – 2 элемента, II, III – по 8 элементов).

Большие состоят из двух рядов (с IV по VII). IV, V – по 18 элементов. VI – 32, VII – не завершен.

В периодах (с увеличением порядкового номера)

- увеличивается заряд ядра,
- увеличивается число внешних электронов,
- уменьшается радиус атомов,
- число электронных слоев в атомах не изменяется,
- усиливаются неметаллические свойства, металлические свойства ослабевают,

- ослабевает основной характер, возрастает кислотный характер гидроксидов и соответствующих оксидов.

У всех атомов элементов одного периода одинаковое число электронных слоев, равное номеру периода.

Группой называют вертикальный ряд химических элементов, сходных по свойствам образованных ими соединений.

Главной называют подгруппу, состоящую из элементов малых и больших периодов, **побочной** - только больших периодов.

В группах (с увеличением порядкового номера)

- увеличивается заряд ядра,
- увеличивается радиус атомов,
- увеличивается число электронных слоев,
- число электронов на внешнем слое не меняется;
- ослабевают неметаллические свойства, усиливаются металлические свойства.
- возрастает основной характер, ослабевает кислотный характер гидроксидов и соответствующих оксидов.

Число электронов на внешнем энергетическом уровне атома равно номеру группы. Как правило, высшая положительная степень окисления элементов равна номеру группы.

Задание:

1. Расположите в порядке усиления металлических свойств:
 - а) кремний, натрий, алюминий, магний;
 - б) барий, бериллий, кальций, магний.
2. Расположите в порядке увеличения радиусов атомов:
 - а) хлор, фосфор, алюминий, сера;
 - б) висмут, азот, мышьяк, сурьма;
 - в) алюминий, кислород, кремний, углерод.

Домашнее задание:

Вариант 1	Вариант 2
1. Расположите в порядке усиления неметаллических свойств:	
фтор, углерод, азот, литий	олово, свинец, углерод, кремний
2. Расположите в порядке уменьшения радиусов атомов:	
теллур, сера, кислород, селен	фтор, углерод, азот, литий
2. Изобразите распределение электронов атомов	
фосфора, натрия	серы, алюминия