

ЛЕКЦИЯ
«Периодический закон
и периодическая система элементов Д.И.Менделеева»

1. Современная формулировка периодического закона
2. Структура периодической системы
3. Семейства элементов. s, p, d, f – элементы
4. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений

1. Современная формулировка периодического закона (Д.И. Менделеев, 1869)	свойства химических элементов, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от величины заряда ядра их атомов.
Физический смысл периодического закона	Свойства элементов определяются положительным зарядом ядер, т.е. строением атома. С увеличением заряда ядра у элементов <u>периодически повторяется количество и распределение валентных электронов</u> , а поскольку от них зависят свойства элементов, то они периодически повторяются.
2. Структура периодической системы	Это графическое изображение периодического закона. Периодическая система состоит из периодов, групп и подгрупп.
Период	<p>Это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется электронами одинаковое число энергетических уровней.</p> <p>Каждый период начинается щелочным металлом и заканчивается инертным газом.</p> <p>В периодической системе 7 периодов:</p> <p>1,2,3 – малые (состоят из одного ряда);</p> <p>4,5,6,7 – большие (имеют по два ряда);</p> <p>7-й период – незаконченный (незавершенный).</p>

<p>Группа</p>	<p>Это вертикальный ряд элементов, имеющих одинаковое, равное номеру группы, количество валентных электронов, одинаковую максимальную валентность (искл. N (IV), O (II), F(I)).</p> <p><i>Валентные электроны</i> – наиболее удалённые от ядра электроны и наименее с ним связанные; принимают участие в образовании химической связи</p> <p>В системе 8 групп. В зависимости от того, как распределяются валентные электроны у элементов, группа делится на две подгруппы: главную и побочную.</p>						
<p>Подгруппа</p>	<p>Вертикальный ряд элементов, имеющих одинаковое число и одинаковое распределение валентных электронов, а, следовательно, и <u>сходные свойства</u>.</p>						
<p>Главная подгруппа – группа «А»</p>	<p>Вертикальный ряд элементов, у которых все валентные электроны расположены на последнем (внешнем) уровне. В состав главной подгруппы входят элементы больших и малых периодов.</p>						
<p>Побочная подгруппа «В»</p>	<p>Вертикальный ряд элементов, у которых валентные электроны расположены на последнем и предпоследнем уровне. В состав побочных подгрупп входят элементы только больших периодов и относятся к металлам</p> <table border="1" data-bbox="563 1294 1463 1532"> <tr> <td data-bbox="563 1294 711 1413" rowspan="2"> <p>VI группа</p> </td> <td data-bbox="711 1294 1134 1413"> <p>Главная подгруппа (6 А группа)</p> </td> <td data-bbox="1134 1294 1463 1413"> <p>O, S, Se, Te, Po</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1413 1134 1532"> <p>Побочная подгруппа (6 В группа)</p> </td> <td data-bbox="1134 1413 1463 1532"> <p>Cr, Mo, W</p> </td> </tr> </table>		<p>VI группа</p>	<p>Главная подгруппа (6 А группа)</p>	<p>O, S, Se, Te, Po</p>	<p>Побочная подгруппа (6 В группа)</p>	<p>Cr, Mo, W</p>
<p>VI группа</p>	<p>Главная подгруппа (6 А группа)</p>	<p>O, S, Se, Te, Po</p>					
	<p>Побочная подгруппа (6 В группа)</p>	<p>Cr, Mo, W</p>					
<p>3. Семейства элементов</p>	<p>Все элементы ПС классифицируются на s, p, d, f – в зависимости от того, какой подуровень <u>заполняется последним</u></p> <p>s – элементы – последним электронами заполняется s – подуровень, к ним относятся первые 2 элемента каждого периода</p> <p>p – элементы – последним электронами заполняется p – подуровень, это последние 6 элементов каждого периода (кроме I и VII), это элементы III-VII главных подгрупп</p> <p>d – элементы – последним электронами заполняется d – подуровень, это элементы побочных под-</p>						

	<p>групп, по 10 элементов в каждом большом периоде</p> <p>f – элементы – последним электронами заполняется f – подуровень, это лантаноиды и актиноиды</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений

Так как электронное строение элементов изменяется периодически, то соответственно периодически изменяются и свойства элементов, определяемые их электронным строением, такие как размеры атомов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности и т.д.

Радиус атома, R	<p>Радиус атома – наиболее важное свойство атома: чем он больше, тем слабее удерживаются внешние электроны, с уменьшением радиуса электроны притягиваются к ядру сильнее.</p> <p><u>В периоде</u> слева направо радиус атома несколько <u>уменьшается</u>, т.к. при одинаковом количестве энергетических уровней в результате увеличения заряда ядра электроны притягиваются сильнее.</p> <p><u>В главной подгруппе</u> сверху вниз, с увеличением числа энергетических уровней радиус атома <u>возрастает</u>. В побочной подгруппе он изменяется нелинейно.</p>
Энергия ионизации, ЭИ	<p>Это энергия, необходимая для отрыва электрона от атома. Выражается в электрон-вольтах (эВ).</p> <p><u>В периоде</u> с увеличением заряда ядра, числа, внешних электронов, уменьшением радиуса атома слева направо она <u>возрастает</u>, в <u>главной подгруппе</u> с увеличением радиуса атома сверху вниз <u>убывает</u> (т.к. R увеличивается и легче оторвать электроны)</p>
Энергия сродства к электрону, ЭС	<p>Энергия, которая выделяется при присоединении к атому одного электрона. Выражается в электрон-вольтах (эВ).</p> <p><u>В периоде</u> слева направо она <u>возрастает</u> (увеличивается число электронов), в <u>главной подгруппе</u> сверху вниз <u>убывает</u>.</p>
Электроотрицательность, ЭО	<p>Это способность атома в молекуле притягивать к себе электроны.</p> <p><u>В периоде</u> слева направо <u>возрастает</u>, в <u>главной подгруппе</u> – сверху вниз <u>убывает</u>.</p> <p>Наибольшее значение электроотрицательности имеет фтор (4,1).</p>

Металличность	<p>Способность атома отдавать электроны, чем легче атом отдаёт e^--ны, тем более активным является металл. <u>В периоде</u> слева направо с увеличением числа e^- на внешнем уровне металличность <u>ослабевает</u>.</p> <p>В <u>главных подгруппах</u> сверху вниз металличность <u>возрастает</u>, т.к. увеличивается радиус атома, прочность связи внешних e^- с ядром уменьшается, способность отдавать e^- возрастает.</p> <p>Самый активный элемент металл – Fr</p>
Неметалличность	<p>Способность атома присоединять электроны, чем легче атом принимает e^--ны, тем более активным является неметалл.</p> <p>В <u>периоде</u> слева направо с увеличением числа e^- на внешнем уровне <u>возрастает</u>; в <u>главной подгруппе</u> сверху вниз с увеличением радиуса атома <u>ослабевает</u>.</p> <p>Самый активный неметалл – фтор.</p>

Периодическое изменение свойств сложных соединений
На примере элементов III периода

Na активный металл	Mg менее активный металл	Al амфотерный металл	Si мало-активный неметалл	P более активный неметалл	S активный неметалл	Cl очень активный неметалл
Na₂O основной оксид	MgO слабо основной оксид	Al₂O₃ амф. оксид	SiO₂ слабо кислотный оксид	P₂O₅ средне кислотный оксид	SO₃ сильно кислотный оксид	Cl₂O₇ сильно кислотный оксид
NaOH сильное основание	Mg(OH)₂ слабое основание	Al(OH)₃ амф. основание	H₂SiO₃ слабая кислота	H₃PO₄ кислота средней силы	H₂SO₄ сильная кислота	HClO₄ очень сильная кислота

Подобно изменяются свойства соответствующих соединений в других периодах, т.е. свойства сложных соединений, как и свойства элементов, периодически повторяются.