

A photograph of a modern building with a glass facade and a blue geometric overlay. The building has a curved glass section on the left and a brick section on the right. The sky is blue with some clouds. The text is overlaid on the image.

СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ



**Преподаватель Юридического колледжа
Валентина Владимировна Киреева**

Свойства химических элементов:

Каждый атом стремится завершить свой внешний энергетический уровень. Для этого он может либо отдать электроны с внешнего уровня, либо принять недостающие электроны, забрав их у других атомов.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A	VIII		B							
1	(H)							H Hydrogenium Водород	He Helium Гелий									
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borum Бор	C Carboneum Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorum Фтор	Ne Neon Неон										
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон										
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо	Co Cobaltum Кобальт	Ni Niccolum Никель								
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений	Rh Rhodium Родий	Pd Palladium Палладий								
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий	Ir Iridium Иридий	Pt Platinum Платина								
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Ферзбердий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сиборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий	Mt Meitnerium Мейтнерий									
	ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄	
	ФОРМУЛЫ ЛЕТАУЩИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ		RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH									
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Cesium Цезий	Pr Praseodymium Празеодим	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометей	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолиний	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий	Tm Thulium Тулий	Yb Ytterbium Иттербий	Lu Lutetium Лютеций				
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Кюрий	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий	Md Mendelevium Менделевий	No Nobelium Нобелий	Lr Lawrencium Лоренций				

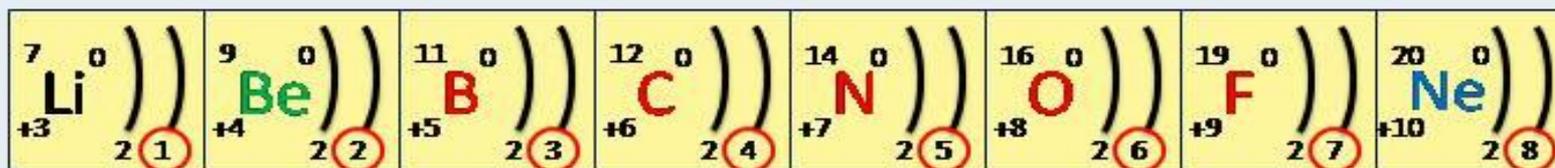
Тема: Периодическое изменение свойств элементов.

18.11.2016

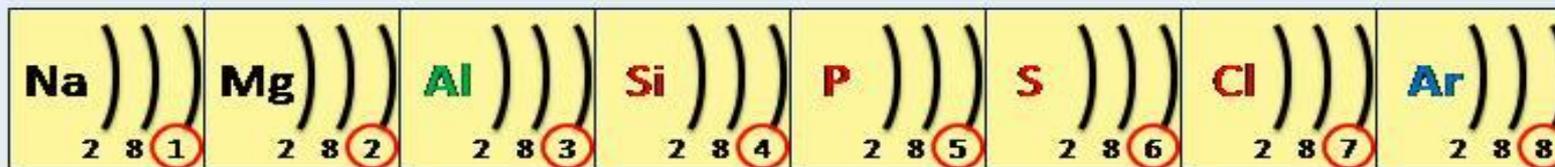
I. В периодах слева направо:

Пример:

Элементы 2 периода



Элементы 3 периода



Если на внешнем энергетическом уровне атома находится от 1 до 3 e , атом будет отдавать их, проявляя восстановительные свойства.

Если атом имеет большой радиус, он также легко отдает e , даже если их больше 3.

Это атомы металлов.

Особенности строения атомов определяют расположение металлов в левом нижнем углу ПСХЭ. В правом верхнем углу металлы расположены в побочных подгруппах.

- ◎ **Атомы неметаллов** имеют **4-8 электронов** на внешнем уровне и **маленькие радиусы**, им легче принять е, чем отдать, проявляя при окислительные свойства, поэтому располагаются в правом верхнем углу ПСХЭ (в главных подгруппах)

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В															
	A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A	VIII		B					
1	(H)							H Hydrogenium Водород		He Helium Гелий						
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borum Бор	C Carboneum Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorum Фтор	Ne Neon Неон		Ar Argon Аргон						
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон								
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо	Co Cobaltum Кобальт	Ni Niccolum Никель						
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений	Rh Rhodium Родий	Pd Palladium Палладий						
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий	Ir Iridium Иридий	Pt Platinum Платина						
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Ферзбердий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сиборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий	Mt Meitnerium Мейтнерий							
	ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4							
	ФОРМУЛЫ ЛЕТУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ			RH_4	RH_3	RH_2	RH									
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Cesium Церий	Pr Praseodymium Празеодим	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометей	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолиний	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий	Tm Thulium Тулий	Yb Ytterbium Иттербий	Lu Lutetium Лютеций		
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Кюрий	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий	Md Mendelevium Менделевий	No Nobelium Нобелий	Lr Lawrencium Лоренций		





Изменение свойств элементов по группам и периодам

Название металла	Строение атома	Электронная формула
Li	+3)) 2 1	$1s^2 2s^1$
Na	+11))) 2 8 1	$1s^2 2s^22p^6 3s^1$
K	+19)))) 2 8 8 1	$1s^2 2s^22p^6 3s^23p^6 4s^1$
Rb	+37))))) 2 8 18 8 1	$1s^2 2s^22p^6 3s^23p^6 4s^23d^{10}4p^6 5s^1$
Cs	+55))))))) 2 8 18 18 8 1	$5s^24d^{10}5p^6 6s^1$
Fr	+87))))))))) 2 8 18 32 18 8 1	$6s^24f^{14}5d^{10}6p^6 7s^1$

Изменение свойств элементов по группам



В группах сверху вниз

- Увеличивается число энергетических уровней и \Rightarrow радиус атома;**
- Ослабевает связь электронов внешнего энергетического уровня с ядром;**
- Усиливается способность атома отдавать электроны, т.е. усиливаются восстановительные свойства элементов;**
- Усиливаются металлические свойства элементов**

Закономерности изменения свойств соединений хим. элементов в главных подгруппах сверху вниз:

- Усиливаются основные свойства высших оксидов и соответствующих гидроксидов, а кислотные — ослабевают

Изменение свойств элементов по периодам

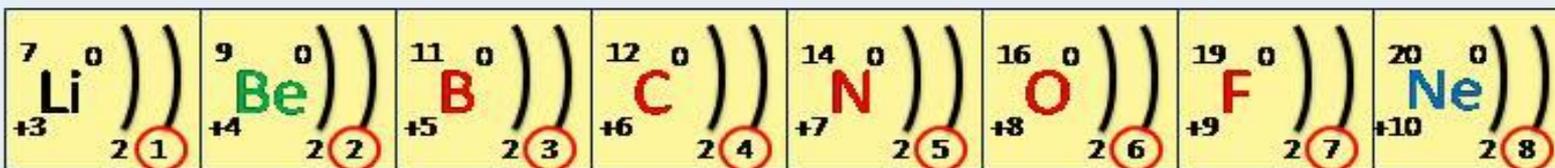
Тема: Периодическое изменение свойств элементов.

18.11.2016

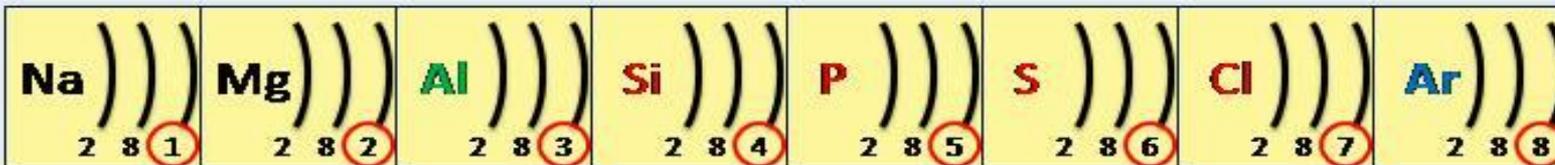
I. В периодах слева направо:

Пример:

Элементы 2 периода



Элементы 3 периода



В периодах слева направо

- Увеличивается заряд ядра;
- Увеличивается число e на внешнем уровне;
- Усиливается притяжение e к ядру;
- Уменьшается радиус атома;
- Возрастает способность атомов принимать e , т.е. увеличивается *электроотрицательность* хим. элементов;
- Усиливаются окислительные свойства элементов;
- Усиливаются неметаллические свойства элементов

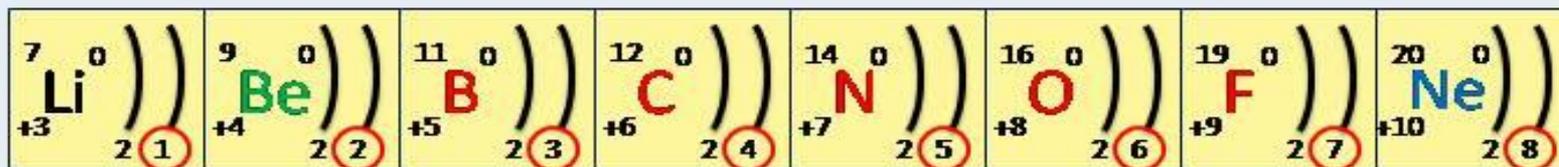
Тема: Периодическое изменение свойств элементов.

18.11.2016

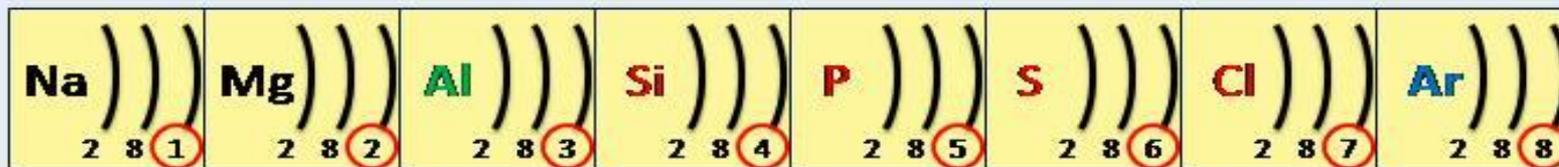
I. В периодах слева направо:

Пример:

Элементы 2 периода



Элементы 3 периода



Закономерности изменения свойств соединений хим. элементов в периодах слева направо:

- свойства высших оксидов и соответствующих гидроксидов изменяются от **основных** через амфотерные к **кислотным**;**
- атомы металлов с водородом образуют нелетучие соединения;**
- атомы неметаллов образуют летучие водородные соединения**

Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
основные свойства уменьшаются слева направо кислотные свойства увеличиваются слева направо						
NaOH	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	HClO_4



Современная формулировка Периодического закона

**Свойства химических
элементов и образованных
ими веществ находятся в
периодической зависимости
от зарядов их атомных ядер**

**Физический смысл заряда ядра
атома заключается в следующем:**

**Заряд ядра Z = число протонов N_p
= число электронов N_e**

- **Химические элементы одного периода характеризуются **одинаковым** числом заполняемых энергетических уровней, равным **номеру периода**.**
- **Каждый период начинается щелочным металлом (1 *e*). Т.е. начало каждого периода совпадает с началом заполнения ***e* нового энергетического уровня****
- **Периодичность изменения свойств хим. элементов объясняется периодическими изменениями числа *e* на внешних уровнях атомов.**

Таким образом, с **ростом заряда ядра происходит периодическое **изменение строения электронных оболочек атомов**, что вызывает периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений**

Современная формулировка Периодического закона

Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости от периодичности в изменении конфигураций внешних электронных слоёв атомов химических элементов

План характеристики элемента по его положению в ПСХЭ

- 1. Адрес элемента (период, группа, подгруппа, N).**
- 2. Строение ядра (заряд, массовое число, число протонов, нейтронов).**
- 3. Строение электронной оболочки (число электронов, электронная схема, электронная формула).**
- 4. Металл или неметалл.**
- 5. Максимальная степень окисления (число отданных электронов = номер группы). Формула высшего оксида, его характер.**
- 6. Минимальная степень окисления (число принятых электронов ($U Me - 0$; у неметаллов – (N группы – 8)). Формула летучего водородного соединения.**
- 7. Сравнение с соседями по группе и периоду.**

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A	VIII		B							
1	(H)							H Hydrogenium Водород	He Helium Гелий									
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borum Бор	C Carboneum Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorum Фтор	Ne Neon Неон										
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон										
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо	Co Cobaltum Кобальт	Ni Niccolum Никель								
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений	Rh Rhodium Родий	Pd Palladium Палладий								
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий	Ir Iridium Иридий	Pt Platinum Платина								
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Ферзбердий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сиборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий	Mt Meitnerium Мейтнерий									
	ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ		R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		RO_3		RO_5		RO_7		RO_4	
	ФОРМУЛЫ ЛЕТАУЩИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ		RH_4		RH_3		RH_2		RH									
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Cesium Цезий	Pr Praseodymium Празеодим	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометей	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолиний	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий	Tm Thulium Тулий	Yb Ytterbium Иттербий	Lu Lutetium Лютеций				
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Кюрий	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий	Md Mendelevium Менделеев	No Nobelium Нобелий	Lr Lawrencium Лоренций				

Задание

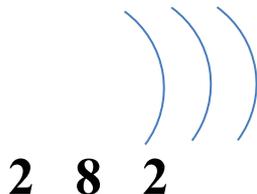
**Дать характеристику магнию
(3 период, 2 группа, №12, масса 24)**

Характеристика Mg

1. 3 период, II группа, №12

2. $Z=+12$, $M=24$, $p=12$, $n=12$

3. $e = 12$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$



4. металл

5. Макс. степень окисления: для завершения внешнего слоя отдает 2 e, приобретает степень окисления +2. Высший оксид $Mg^{+2}O^{-2}$ Основной.

6. Мин. степень окисления у металлов = 0

7. По периоду соседствует с Na и Al. Металлические свойства в периодах слева направо ослабевают

$Na > Mg > Al$

В группе соседствует с Ca и Be. Металлические свойства сверху вниз усиливаются $Be < Mg < Ca$

Задание

**Дать характеристику сере
(3 период, 6 группа, №16, масса 32)**

Характеристика S

1. 3 период, VI группа, №16
2. $Z=16$, $M=32$, $p=16$, $n=16$
3. $e = 16$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$



4. неметалл

5. Макс. степень окисления- для завершения внешнего слоя отдает 6 e, приобретает степень окисления +6. Высший оксид $S^{+6}O^{-2}_3$. Кислотный.

6. Мин. степень окисления - для завершения внешнего слоя принимает 2e, приобретает степень окисления -2. Водородное соединение $H_2^{+1}S^{-2}$

7. По периоду соседствует с P и Cl. Неметаллические свойства в периодах слева направо усиливаются $P < S < Cl$

В группе соседствует с O и Se. Неметаллические свойства сверху вниз ослабевают $O > S > Se$



Задание:

**Дать характеристику по положению в ПСХЭ
углероду и литию**



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**