

Периодический закон и  
ПСХЭ Д. И. Менделеева в  
свете учения о строении  
атома.

1. Химический элемент – это...
2. Атом – это \_\_\_\_\_.
3. Изотоп – это разновидность атома одного химического элемента...
4. Электрон – заряд равен \_\_\_\_\_, масса равна \_\_\_\_\_.
5. Нейтрон – \_\_\_\_\_.
6. Протон – это...

# Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907 )

Выдающийся  
русский химик,  
открывший  
периодический  
закон и создавший  
периодическую  
систему химических  
элементов.



	I	II	III	IV	V	VI	VIII	VIII
	- $R^2O$	- $R^2O$	- $R^2O^3$	$RH^4$ $RO^2$	$RH^5$ $R^2O^5$	$RH^2$ $RO^3$	$RH$ $R^2O^7$	- $RO^4$
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	--=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	--=68	--=72	As=75	Sc=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mg=96	--=100	Ru=104, Rh=104 Pd=106, Ag=108
7	Ag=108	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	Di=138	Ce=140	-	-	-	- - - -
9	(-)	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	?Er=178	La=180	Ta=182	W=182	-	Os=195, Ir=197 Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	-	-	
12	-	-	-	Th=231	-	U=240	-	- - - -

химическом сходстве» (март 1869 г.).



# Современная периодическая таблица Д.И. Менделеева

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	<b>H</b> 1 1,008						<b>(H)</b>		2 <b>He</b> 4,003	
2	<b>Li</b> 3 6,94	<b>Be</b> 4 9,01	5 <b>B</b> 10,81	6 <b>C</b> 12,01	7 <b>N</b> 14,01	8 <b>O</b> 16,0	9 <b>F</b> 19,0		10 <b>Ne</b> 20,18	
3	<b>Na</b> 11 22,99	<b>Mg</b> 12 24,3	13 <b>Al</b> 26,98	14 <b>Si</b> 28,09	15 <b>P</b> 30,97	16 <b>S</b> 32,06	17 <b>Cl</b> 35,45		18 <b>Ar</b> 39,95	
4	<b>K</b> 19 39,10	<b>Ca</b> 20 40,1	<b>Sc</b> 21 44,96	<b>Ti</b> 22 47,9	<b>V</b> 23 50,9	<b>Cr</b> 24 52,0	<b>Mn</b> 25 54,94	<b>Fe</b> 26 55,85	<b>Co</b> 27 58,93	<b>Ni</b> 28 58,71
	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,4	31 <b>Ga</b> 69,7	32 <b>Ge</b> 72,59	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,9			36 <b>Kr</b> 83,80
5	<b>Rb</b> 37 85,47	<b>Sr</b> 38 87,6	<b>Y</b> 39 88,9	<b>Zr</b> 40 91,2	<b>Nb</b> 41 92,9	<b>Mo</b> 42 95,94	<b>Tc</b> 43 (99)	<b>Ru</b> 44 101,1	<b>Rh</b> 45 102,9	<b>Pd</b> 46 106,4
	47 <b>Ag</b> 107,9	48 <b>Cd</b> 112,4	49 <b>In</b> 114,8	50 <b>Sn</b> 118,7	51 <b>Sb</b> 121,75	52 <b>Te</b> 127,6	53 <b>I</b> 126,9			54 <b>Xe</b> 131,3
6	<b>Cs</b> 55 132,9	<b>Ba</b> 56 137,3	* <b>La</b> 57 138,9	<b>Hf</b> 72 178,5	<b>Ta</b> 73 180,9	<b>W</b> 74 183,8	<b>Re</b> 75 186,2	<b>Os</b> 76 190,2	<b>Ir</b> 77 192,2	<b>Pt</b> 78 195,1
	79 <b>Au</b> 196,9	80 <b>Hg</b> 200,6	81 <b>Tl</b> 204,4	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,9	84 <b>Po</b> (210)	85 <b>At</b> (210)			86 <b>Rn</b> (222)
7	<b>Fr</b> 87 (223)	<b>Ra</b> 88 (226)	** <b>Ac</b> 89 (227)	<b>Db</b> 104 (261)	<b>Jl</b> 105 (262)	<b>Rf</b> 106 (263)	<b>Bh</b> 107 (264)	<b>Hs</b> 108 (265)	<b>Mt</b> 109 (266)	<b>Ds</b> 110 (271)

\* ЛАНТАНОИДЫ

\*\* АКТИНОИДЫ

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
<b>Th</b>	<b>Pa</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Es</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>	<b>Lr</b>



# Структура периодической системы:

## Формулировка периодического закона

*«Свойства химических элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от величины заряда ядер их атомов.»*

## Принцип построения периодической системы

*«Периодическая система построена в порядке возрастания атомной массы.»*

## Принцип периодичности

*«Периодичность - это повторение химических свойств через каждые восемь элементов на девятый»*

## Понятие периода

- А) Период – это расположение элементов по горизонтали..
- Б) Период начинается с щелочного металла и заканчивается инертным газом.
- В) В периодической системе всего 7 периодов, 1,2,3 малые и 4,5,6,7 большие
- Г) Период показывает количество энергетических уровней.



# Структура периодической системы:

## Понятие группы

- А) Группа – это расположение элементов по вертикали.
- Б) В периодической системе всего 8 групп, каждая группа подразделяется на:
  - главную, в которой происходит заполнение электронов на внешнем энергетическом уровне и побочную в которой происходит заполнение предвнешнего энергетического уровня.
- В) Группа показывает количество электронов на внешнем энергетическом уровне только в главных подгруппах.
- Г) Группа показывает наивысшую степень окисления в соединениях с кислородом.

## Понятие порядкового номера

Порядковый номер показывает:

- А) Заряд ядра атома.
- Б) Количество протонов.
- В) Количество нейтронов, которые вычисляются между разностью молярной масс и порядковым номером.
- Г) Количество электронов, которые движутся вокруг атома и несут отрицательный заряд.



- Радиус атома **увеличивается**,
- Электроотрицательность **уменьшается**,
- Восстановительные свойства **увеличиваются**,
- Металлические свойства **усиливаются**

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
1	H 1.01	He 4.00																					
2	Li 6.94	Be 9.01	B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 18.99	Ne 20.18															
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95															
4	K 39.10	Ca 40.08	Sc	Ti 47.88	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.71	Cu 63.55	Zn 65.39	Ga 69.72	Ge 72.64	As 74.92	Se 78.97	Br 79.90	Kr 83.80					
5	Rb 85.47	Sr 87.62	Y	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc	Ru 101.07	Rh 101.07	Pd 106.32	Ag 107.87	Cd 112.41	In 114.82	Sn 118.71	Sb 121.76	Te 127.60	I 126.91	Xe 131.29					
6	Cs 132.91	Ba 137.33	La	Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.84	Re	Os 190.23	Ir 192.22	Pt 195.08	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.38	Pb 207.2	Bi 208.98	Po	At	Rn 222					
7	Fr	Ra	Ac																				
		E-Au		E-Hg		E-Tl		E-Pb		E-Bi		E-Po		E-At		E-Rn		E-Em					
		Fe 55.85		Co 58.93		Ni 58.71		Cu 63.55		Zn 65.39		Ga 69.72		Ge 72.64		As 74.92		Se 78.97		Br 79.90		Kr 83.80	
		Rh 101.07		Pd 106.32		Ag 107.87		Cd 112.41		In 114.82		Sn 118.71		Sb 121.76		Te 127.60		I 126.91		Xe 131.29		Ba 137.33	
		Ir 226		Pt 217		Au 197		Hg 201		Tl 205		Pb 207		Bi 209		Po 209		At 210		Rn 222		La 139	
		E-Ir		E-Pt		E-Au		E-Hg		E-Tl		E-Pb		E-Bi		E-Po		E-At		E-Rn		Ce 140	
				Ce 140		Pr 141		Nd 144		Pm 145		Sm 150		Eu 152		Gd 157		Tb 159		Dy 163		Lu 175	
				Th 232		Pa 231		U 238		Np 237		Pu 244		Am 243		Cm 247		Bk 247		Cf 251		Es 252	
				E-Th		E-Pa		E-U		E-Np		E-Pu		E-Am		E-Cm		E-Bk		E-Cf		E-Es	

- Радиус атома **увеличивается**
- Число электронов на внешнем слое **уменьшается**
- Электроотрицательность **уменьшается**
- Восстановительные свойства **усиливаются**
- Металлические свойства **усиливаются**

# Закономерности

1) В периодах степень окисления в высших оксидах и гидроксидах \_\_\_\_\_ от \_\_ \_ до \_\_ \_

2) Высшие оксиды и гидроксиды от \_\_\_\_\_ через \_\_\_\_\_ сменяются \_\_\_\_\_

## Домашнее задание: впиши пропущенные слова

В пределах одного периода с увеличением порядкового номера элемента металлические свойства \_\_\_\_\_, а неметаллические \_\_\_\_\_, так как:

- Заряды атомных ядер \_\_\_\_\_
- Число электронов на внешнем электронном слое \_\_\_\_\_
- Число электронных слоев \_\_\_\_\_ (оно равно номеру \_\_\_\_\_)
- Радиус атома \_\_\_\_\_



## Домашнее задание: впиши пропущенные слова

В пределах одной группы (главной подгруппы) с увеличением порядкового номера элемента металлические свойства \_\_\_\_\_, а неметаллические \_\_\_\_\_, так как:

- Заряды атомных ядер \_\_\_\_\_
- Число электронов на внешнем электронном слое \_\_\_\_\_  
(оно равно номеру \_\_\_\_\_)
- Число электронных слоев \_\_\_\_\_
- Радиус атома \_\_\_\_\_

# План характеристики химического элемента:

## 1. Положение в ПСХЭ:

- Порядковый номер
- Номер периода
- Номер группы
- Главная или побочная подгруппа

## 2. Строение атома:

- Число электронов, протонов, нейтронов
- Распределение электронов по уровням
- Электронная формула

## 3. Прогноз свойств:

- Металл или неметалл
- Предполагаемые формулы и свойства соединений

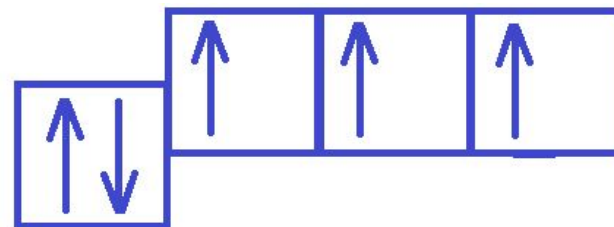
# ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА ПО ПОЛОЖЕНИЮ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

${}_{15}^{31}\text{P}$  – 3 период, **VA** группа

${}_{15}^{31}\text{P} \cdot (+15) \left( 2 \right)_8 \left( 5 \right) 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{p}^6 \underline{3\text{S}^2 3\text{p}^3}$

CO = -3, +3, +5

Неметалл



Высший оксид –  $\text{P}_2\text{O}_5$  – кислотный

Гидроксид –  $\text{H}_3\text{PO}_4$  – фосфорная кислота

Важнейшие соли –  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  – фосфаты

Летучее водородное соединение -  $\text{PH}_3$  -  
фосфин



**Задание:** подчеркните символы химических элементов-металлов и расположите их в порядке ослабления металлических свойств:

**А) Cl; Al; S; Na; P; Mg; Si**

**Б) Sn; As; N; Ge; C; Pb**

**Задание:** подчеркните символы химических элементов-неметаллов и расположите их в порядке усиления неметаллических свойств:

**А) Li; F; N; Be; O; B; C**

**Б) Bi; As; N; Sb; P**

## **Задание.**

**Расположи химические  
элементы в порядке возрастания**

**- неметаллических свойств:**

- а) P; S; Si.
- б) P; Cl; Mg.
- в) Ga; B; In.

**- металлических свойств:**

- а) Ga; Al; In.
- б) Ga; B; Tl.
- в) P; Na; Al.





**Задание:** Сравните атомы поставив знаки  $>$ ,  $<$  или  $=$   
:

А) заряд ядра:  $Al \dots Si$ ;  $C \dots N$ ;  $O \dots S$ ;  $Mg \dots Ca$

Б) число электронных слоев:  $Al \dots Si$ ;  $C \dots N$ ;  
 $O \dots S$ ;  $Mg \dots Ca$

В) Число электронов на внешнем слое:  
 $Al \dots Si$ ;  $C \dots N$ ;  $O \dots S$ ;  $Mg \dots Ca$

Г) Радиус атома:  $Al \dots Si$ ;  $C \dots N$ ;  $O \dots S$ ;  $Mg \dots Ca$

Д) Металлические свойства:  $Al \dots Si$ ;  $C \dots N$ ;  
 $O \dots S$ ;  $Mg \dots Ca$

Е) Неметаллические свойства:  $Al \dots Si$ ;  $C \dots N$ ;  
 $O \dots S$ ;  $Mg \dots Ca$

# Домашнее задание:

- § 1, заполнить пропуски.  
Охарактеризовать элементы № 12, 18.
- § 1, 3, № 7, 8, с. 20