

# «Строение атома»

Лекция № 5. Часть 3

Дисциплина «Химия 1»

для студентов очного отделения

Лектор: к.т.н., доцент, Мачехина Ксения Игоревна

## **\* План лекции**

- 1. Периодический закон, периодическая система элементов.**
- 2. Изменение свойств соединений.**

# 1. Периодический закон, периодическая система элементов

*(открыт в 1869 году Д.И. Менделеевым)*

«свойства химических элементов, а также формы и свойства образуемых ими простых веществ и соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов ядер их атомов»

# 1. Периодический закон, периодическая система элементов

## Вариант короткопериодной формы

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА**

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ								I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX											
		a	б	а	б	а	б	а	б										а	б									
1	1																	He	2										
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F											Ne	10									
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl											Ar	18									
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni							Zn	30										
5	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd							Kr	36										
6	6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt							Xe	54										
7	7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hn	Mt							Rn	86											
Высшие оксиды		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>											RO <sub>4</sub>										
Летучие водородные соединения					RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR																					
<b>ЛАНТАНОИДЫ</b>																													
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
<b>АКТИНОИДЫ</b>																													
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr



Д.И. Менделеев  
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА      ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

**Rb**    37

РУБИДИЙ

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы



# 1. Периодический закон, периодическая система элементов

## Вариант длинной формы

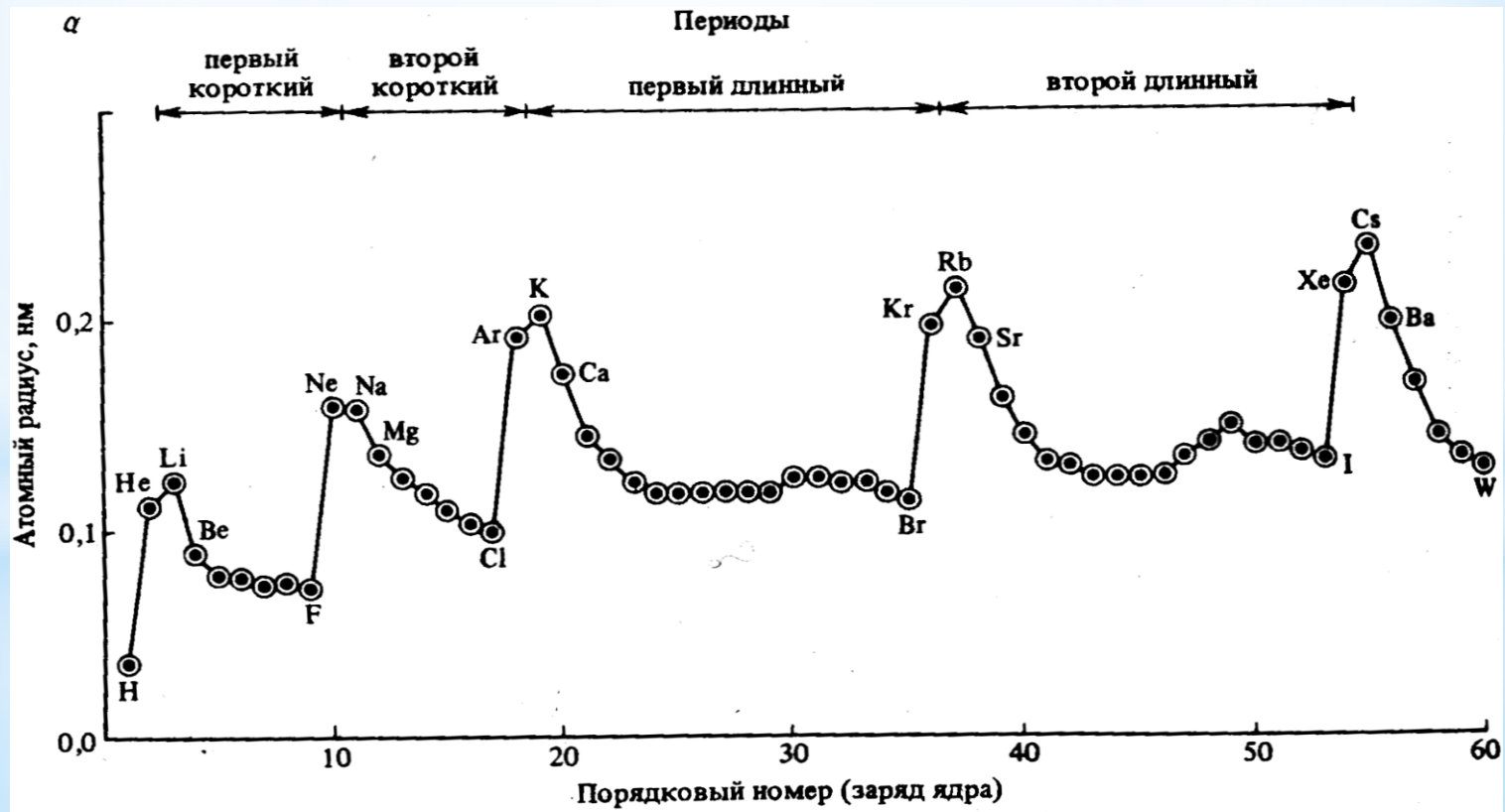
Периоды	Г Р У П П Ы   Э Л Е М Е Н Т О В																																																															
	Ia	IIa	IIIb	С Е М Е Й С Т В А										IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb	Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa																																						
1																	1	2	H	He																																												
2	3	4																	5	6	7	8	9	10	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne																																
3	11	12																	13	14	15	16	17	18	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar																																
4	19	20	21																	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr												
5	37	38	39																	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe												
6	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	(No)	(Lr)	Ku	(Ns)													
	s <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	d <sup>1</sup>	f <sup>2</sup>	f <sup>3</sup>	f <sup>4</sup>	f <sup>5</sup>	f <sup>6</sup>	f <sup>7</sup>	f <sup>7</sup> d <sup>1</sup>	f <sup>8</sup>	f <sup>10</sup>	f <sup>11</sup>	f <sup>12</sup>	f <sup>13</sup>	f <sup>14</sup>	f <sup>14</sup> d <sup>1</sup>	d <sup>2</sup>	d <sup>3</sup>	d <sup>4</sup>	d <sup>5</sup>	d <sup>6</sup>	d <sup>7</sup>	d <sup>8</sup>	d <sup>9</sup>	d <sup>10</sup>	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>	p <sup>5</sup>	p <sup>6</sup>																																
	s		d	f													d										p																																					



## 2. Периодичность изменения свойств элементов

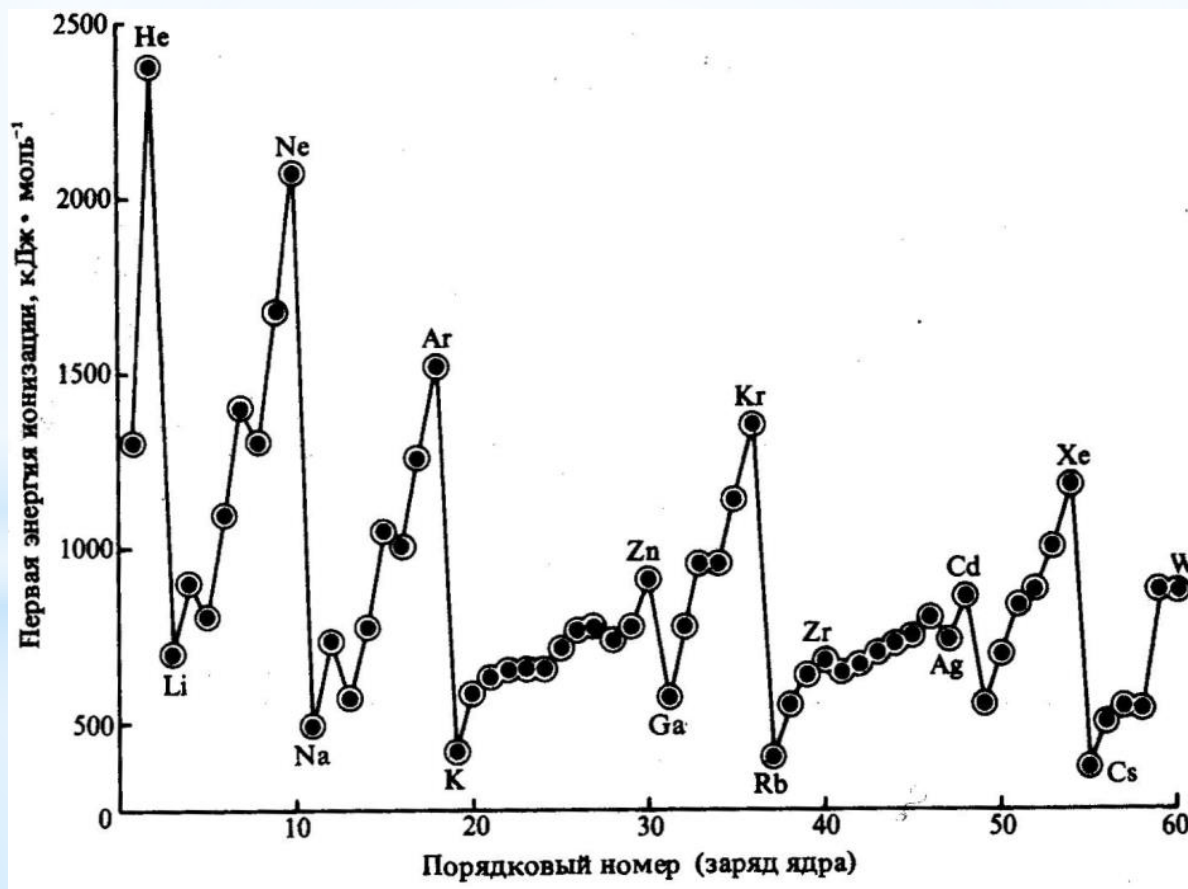
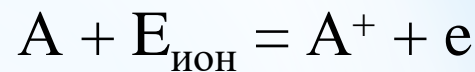
### ЭЛЕМЕНТОВ

- ❖ Радиус атома (орбитальный) ( $r_a$ ) – это расстояние от центра ядра до внешнего максимума электронной плотности;



## 2. Периодичность изменения свойств элементов

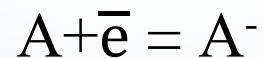
- ❖ Энергия ионизации ( $E_{\text{ион}}$ ) – это энергия необходимая для отрыва электрона от атома.





# 3. Периодичность изменения свойств элементов

❖ Энергия сродства к электрону ( $E_{\text{ср}}$ ) – это энергия, которая выделяется или затрачивается при присоединении электрона к нейтральному атому.



# 3. Периодичность изменения свойств элементов

❖ Электроотрицательность ( $\chi$ ) – способность атома смещать электронную плотность.

	A I Б	A II Б	A III Б	A IV Б	A V Б	A VI Б	A VII Б	VIII Б		A VIII Б
1	H 2,1									He –
2	Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0			Ne –
3	Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0			Ar –
4	K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,8	Ni 1,8
	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8			Kr –
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2
	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5			Xe –
6	Cs 0,7	Ba 1,9	La* 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2
	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2			Rn –
7	Fr 0,7	Ra 0,9	Ac** 1,1							

\* Лантаноиды.

\*\* Актиноиды.

## 2.1. Периодическое изменение свойств соединений

Изменение кислотно-основных свойств  
соединений по группе



VI главная подгруппа	Тип оксида
$\text{SO}_3$	кислотный
$\text{SeO}_3$	кислотный
$\text{TeO}_3$	амфотерный
$\text{PoO}_3$	основный

## 2. Периодическое изменение свойств соединений

Изменение кислотно-основных свойств  
соединений в периоде



$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{MgO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_3$	$\text{Cl}_2\text{O}_7$
основный	основный	амфот-ый	кислотный	кислотный	кислотный	кислотный
$\text{NaOH}$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{H}_2\text{SiO}_3$	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{HClO}_4$
щелочь	основание	амфот-ый гидроксид	слабая кислота	кислота средней силы	сильная кислота	очень сильная кислота

# «Строение атома»

**Лектор: к.т.н., Мачехина Ксения Игоревна**

<http://portal.tpu.ru/SHARED/m/MACHEKHINAKSU>

**Email:** mauthksu@yandex.ru

Научный парк ТПУ 308 ауд