



# Химия элементов VIA группы



# Простые вещества, и основные степени окисления

## Периодическая система элементов Д. И. Менделеева (длинная форма)

Периоды	Группы элементов										Степени окисления																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																														
1	(1)H																																															
2	3Li	4Be																																														
3	11Na	12Mg																																														
4	19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co	28Ni	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br	36Kr																														
5	37Rb	38Sr	39Y	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Te	53I	54Xe																														
6	55Cs	56Ba	57La	58Ce	59Pr	60Nd	61Pm	62Sm	63Eu	64Gd	65Tb	66Dy	67Ho	68Er	69Tm	70Yb	71Lu	72Hf	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	79Au	80Hg	81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At	86Rn																
7	87Fr	88Ra	89Ac	90Th	91Pa	92U	93Np	94Pu	95Am	96Cm	97Bk	98Cf	99Es	100Fm	101Md	102No	103Lr	104Rf	105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Ds	111Rg	112Cn	113Nh	114Fl	115Mc	116Lv	117Ts	118Og																
	s <sup>1</sup>	s <sup>2</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>	p <sup>7</sup>	p <sup>8</sup>	p <sup>9</sup>	p <sup>10</sup>	p <sup>11</sup>	p <sup>12</sup>	p <sup>13</sup>	p <sup>14</sup>	p <sup>15</sup>	p <sup>16</sup>	p <sup>17</sup>	p <sup>18</sup>	f <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>8</sup>	f <sup>9</sup>	f <sup>10</sup>	f <sup>11</sup>	f <sup>12</sup>	f <sup>13</sup>	f <sup>14</sup>	f <sup>15</sup>	f <sup>16</sup>	f <sup>17</sup>	f <sup>18</sup>

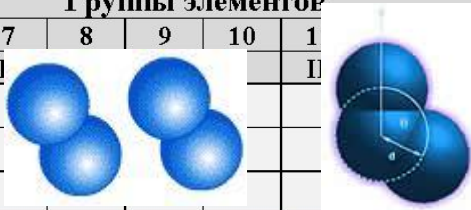
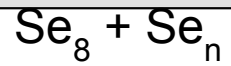


Diagram illustrating the crystal structure of a simple substance (likely selenium or polonium) with various oxidation states indicated:

Oxidation states:  $-2, -1, 0, +2, +4, +6$

Crystal structure axes:  $a, b, c$



58Ce	59Pr	60Nd	61Pm	62Sm	63Eu
------	------	------	------	------	------

90Th	91Pa	92U	93Np	94Pu	95Am
------	------	-----	------	------	------

Po – металл Период полураспада 138 суток

# Распространение на Земле

	O	S	Se	Te	Po
% масс./ме	49,3/1	0,1/14	$8 \cdot 10^{-4}/62$	$10^{-6}/79$	следы
Где <sup>СТО</sup> содержится	Вода, воздух, оксиды, Силикаты и пр.	S FeS <sub>2</sub> - пирит ZnS – вюрцит PbS - галенит CaSO <sub>4</sub> - гипс	Сопутствует сульфидам	Сопутствует сульфидам	В U-рудах
Открыт	1774 Пристли и Шееле		1817 Берцелиус Луна	1783 Рейхенштейн Земной	1898 М. Кюри Польша
ЭО	3,5	2,6	2,5	2,0	1,8

# Кислород получение



Промышленное  
Химическая  
промышленность  
дкого воздуха



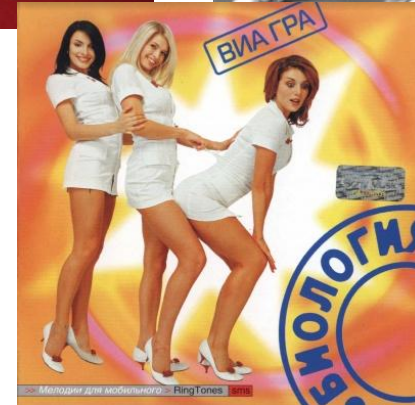
## Применение

Металлургия, получение  
стали



Сварка

Космические программы



Медицина

# Лабораторные способы получения

- Термическое разложение солей
- $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- $\text{KClO}_3 = \text{KCl} + 3/2\text{O}_2$  (в присутствии  $\text{MnO}_2$ )
- $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$

# Хранение кислорода



# Свойства

- Кислород окислитель!!! Сильный!!!
- $O_2 + 4H^+ + 4e = 2H_2O \quad \Delta E^\circ = 1.23V$
- $O_3 + 2H^+ + 2e = O_2 + H_2O \quad \Delta E^\circ = 2.075V$
- Восстановительные свойства см. получение. Или химию фтора.



# Жидкая вода

