



# ХИМИЯ

## 9 класс

### 5я группа элементов

Мария Дмитриевна  
Смирнова  
Smirnova@sch2101.ru  
[Vkontakte.com/masha2101](https://vk.com/masha2101)

# Селен и Теллур



Химия селена и теллура схожа с химией серы.

- Селеноводород,  $\text{H}_2\text{Se}$
- Оксид селена(IV)  $\text{SeO}_2$
- Селенистая кислота,  $\text{H}_2\text{SeO}_3$
- Оксид селена(VI)  $\text{SeO}_3$
- Селеновая кислота,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$
- Теллуrowодород  $\text{TeH}_2$
- Оксид теллура (IV)  $\text{TeO}_2$
- Теллуристая кислота  $\text{H}_2\text{TeO}_3$
- Оксид теллура (VI)  $\text{TeO}_3$
- Ортотеллуrowая кислота  $\text{H}_6\text{TeO}_6$



# Селен и Теллур



Химия селена и теллура схожа с химией серы.

- Селеноводород,  $\text{H}_2\text{Se}$
- Оксид селена(IV)  $\text{SeO}_2$
- Селенистая кислота,  $\text{H}_2\text{SeO}_3$
- Оксид селена(VI)  $\text{SeO}_3$
- Селеновая кислота,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$
- Теллуrowодород  $\text{TeH}_2$
- Оксид теллура (IV)  $\text{TeO}_2$
- Теллуристая кислота  $\text{H}_2\text{TeO}_3$
- Оксид теллура (VI)  $\text{TeO}_3$
- Ортотеллуrowая кислота  $\text{H}_6\text{TeO}_6$

Окончание –истая – самая низкая степень окисления

Окончания –ная, -овая, -евая для наивысших степеней окисления.

Окончание –водород если кислота бескислородная.



# 5я группа элементов



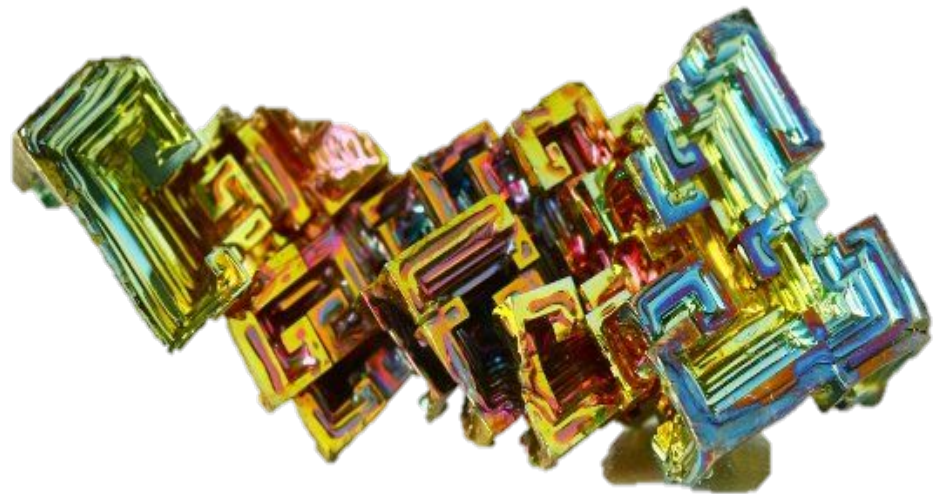
5я группа главная подгруппа содержит элементы:

Азот и фосфор — типичные неметаллы,  
мышьяк и сурьма проявляют  
металлические свойства,  
висмут — типичный металл.

N  
P  
As  
Sb  
Bi

Периодическая таблица элементов с выделением 5-й группы.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
H	He						
Li	Be						
Na	Mg						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu



# Азот



Азот – основной компонент воздуха (78% об.).

Это газ без цвета и запаха, состоящий из двухатомных молекул  $N_2$ .

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА										VII		VIII						
		II		III		IV		V		VI		(H)		ГЕЛИЙ						
1	1	<b>H</b> <sup>1</sup> 1,01 ВОДОРОД																		
2	2	<b>Li</b> <sup>3</sup> 6,94 ЛИТИЙ	<b>Be</b> <sup>4</sup> 9,01 БЕРИЛЛИЙ	5	<b>B</b> <sup>5</sup> 10,81 БОР	6	<b>C</b> <sup>6</sup> 12,01 УГЛЕРОД	7	<b>N</b> <sup>7</sup> 14,01 АЗОТ	8	<b>O</b> <sup>8</sup> 16,00 КИСЛОРОД	9	<b>F</b> <sup>9</sup> 19,00 ФТОР	10	<b>Ne</b> <sup>10</sup> 20,18 НЕОН					
3	3	<b>Na</b> <sup>11</sup> 22,99 НАТРИЙ	<b>Mg</b> <sup>12</sup> 24,31 МАГНИЙ	13	<b>Al</b> <sup>13</sup> 26,98 АЛЮМИНИЙ	14	<b>Si</b> <sup>14</sup> 28,09 КРЕМНИЙ	15	<b>P</b> <sup>15</sup> 30,97 ФОСФОР	16	<b>S</b> <sup>16</sup> 32,06 СЕРА	17	<b>Cl</b> <sup>17</sup> 35,45 ХЛОР	18	<b>Ar</b> <sup>18</sup> 39,95 АРГОН					
4	4	<b>K</b> <sup>19</sup> 39,10 КАЛИЙ	<b>Ca</b> <sup>20</sup> 40,08 КАЛЬЦИЙ	21	<b>Sc</b> <sup>21</sup> 44,96 СКАНДИЙ	22	<b>Ti</b> <sup>22</sup> 47,90 ТИТАН	23	<b>V</b> <sup>23</sup> 50,94 ВАНАДИЙ	24	<b>Cr</b> <sup>24</sup> 52,00 ХРОМ	25	<b>Mn</b> <sup>25</sup> 54,94 МАРГАНЕЦ	26	<b>Fe</b> <sup>26</sup> 55,85 ЖЕЛЕЗО	27	<b>Co</b> <sup>27</sup> 58,93 КОБАЛЬТ	28	<b>Ni</b> <sup>28</sup> 58,70 НИКЕЛЬ	
4	5	29 63,55 <b>Cu</b> МЕДЬ	30 65,38 <b>Zn</b> ЦИНК	31	<b>Ga</b> 69,72 ГАЛЛИЙ	32	<b>Ge</b> 72,59 ГЕРМАНИЙ	33	<b>As</b> 74,92 АРСЕН	34	<b>Se</b> 78,96 СЕЛЕН	35	<b>Br</b> 79,90 БРОМ	36	<b>Kr</b> 83,80 КРИПТОН					
5	6	<b>Rb</b> <sup>37</sup> 85,47 РУБИДИЙ	<b>Sr</b> <sup>38</sup> 87,62 СТРОНЦИЙ	39	<b>Y</b> 88,91 ИТТРИЙ	40	<b>Zr</b> <sup>40</sup> 91,22 ЦИРКОНИЙ	41	<b>Nb</b> <sup>41</sup> 92,91 НИОБИЙ	42	<b>Mo</b> <sup>42</sup> 95,94 МОЛИБДЕН	43	<b>Tc</b> <sup>43</sup> 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	44	<b>Ru</b> <sup>44</sup> 101,07 РУТЕНИЙ	45	<b>Rh</b> <sup>45</sup> 102,91 РОДИЙ	46	<b>Pd</b> <sup>46</sup> 106,42 ПАЛЛАДИЙ	
5	7	47 107,87 <b>Ag</b> СЕРЕБРО	48 112,41 <b>Cd</b> КАДМИЙ	49	<b>In</b> 114,82 ИНДИЙ	50	<b>Sn</b> 118,69 ОЛОВО	51	<b>Sb</b> 121,75 СУРЬМА	52	<b>Te</b> 127,60 ТЕЛЛУР	53	<b>I</b> 126,90 ИОД	54	<b>Xe</b> 131,30 КСЕНОН					
6	8	<b>Cs</b> <sup>55</sup> 132,91 ЦЕЗИЙ	<b>Ba</b> <sup>56</sup> 137,33 БАРИЙ	57	<b>La</b> <sup>57</sup> 138,91 ЛАНТАН	72	<b>Hf</b> <sup>72</sup> 178,49 ГАФНИЙ	73	<b>Ta</b> <sup>73</sup> 180,95 ТАНТАЛ	74	<b>W</b> <sup>74</sup> 183,85 ВОЛЬФРАМ	75	<b>Re</b> <sup>75</sup> 186,21 РЕНИЙ	76	<b>Os</b> <sup>76</sup> 190,20 ОСМИЙ	77	<b>Ir</b> <sup>77</sup> 192,22 ИРИДИЙ	78	<b>Pt</b> <sup>78</sup> 195,09 ПЛАТИНА	
6	9	79 196,97 <b>Au</b> ЗОЛОТО	80 200,59 <b>Hg</b> РУТУТЬ	81	<b>Tl</b> 204,37 ТАЛЛИЙ	82	<b>Pb</b> 207,20 СВИНЕЦ	83	<b>Bi</b> 208,98 ВИСМУТ	84	<b>Po</b> <sup>[209]</sup> ПОЛОНИЙ	85	<b>At</b> <sup>[210]</sup> АСТАТ	86	<b>Rn</b> <sup>[222]</sup> РАДОН					
7	10	<b>Fr</b> <sup>87</sup> [223] ФРАНЦИЙ	<b>Ra</b> <sup>88</sup> [226] РАДИЙ	89	<b>Ac</b> <sup>89</sup> [227] АКТИНИЙ	104	<b>Ku</b> <sup>[261]</sup> КУРЧАТОВИЙ	105	<b>Ns</b> <sup>[261]</sup> НИЛЬСБОРИЙ	106	<b>Sg</b> <sup>[263]</sup> СИБОРГИЙ	107	<b>Bh</b> <sup>[262]</sup> БОРИЙ	108	<b>Hs</b> <sup>[265]</sup> ХАССИЙ	109	<b>Hs</b> <sup>[268]</sup> МЕЙТНЕРИЙ			
* ЛАНТАНОИДЫ																				
	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71						
	<b>Ce</b> 140,12 ЦЕРИЙ	<b>Pr</b> 140,91 ПРАЗЕОДИЙ	<b>Nd</b> 144,24 НЕОДИМ	<b>Pm</b> <sup>[145]</sup> ПРОМЕТИЙ	<b>Sm</b> 150,40 САМАРИЙ	<b>Eu</b> 151,96 ЕВРОПИЙ	<b>Gd</b> 157,25 ГАДОЛИНИЙ	<b>Tb</b> 158,93 ТЕРБИЙ	<b>Dy</b> 162,50 ДИСПРОЗИЙ	<b>Ho</b> 164,93 ГОЛЬМИЙ	<b>Er</b> 167,26 ЭРБИЙ	<b>Tm</b> 168,93 ТУЛЬМИЙ	<b>Yb</b> 173,04 ИТТЕРБИЙ	<b>Lu</b> 174,97 ЛУТЕЦИЙ						
** АКТИНОИДЫ																				
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103						
	<b>Th</b> 232,04 ТОРИЙ	<b>Pa</b> 231,04 ПРОТАКТИНИЙ	<b>U</b> 238,03 УРАН	<b>Np</b> 237,05 НЕПТУНИЙ	<b>Pu</b> <sup>[244]</sup> ПЛУТОНИЙ	<b>Am</b> <sup>[243]</sup> АМЕРИЦИЙ	<b>Cm</b> <sup>[247]</sup> КУРИЙ	<b>Bk</b> <sup>[247]</sup> БЕРКЛИЙ	<b>Cf</b> <sup>[251]</sup> КАЛИФОРНИЙ	<b>Es</b> <sup>[254]</sup> ЭЙНШТЕЙНИЙ	<b>Fm</b> <sup>[257]</sup> ФЕРМИЙ	<b>Md</b> <sup>[258]</sup> МЕНДЕЛЕВИЙ	<b>(No)</b> <sup>[255]</sup> НОБЕЛИЙ	<b>(Lr)</b> <sup>[256]</sup> ЛОУРЕНСИЙ						



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

# Азот



Азот является важным элементом белков.

Растения синтезируют белки, используя нитраты из почвы.

Например, нуклеотиды: Аденин (А), Гуанин (G), Тимин (Т), Цитозин (С)

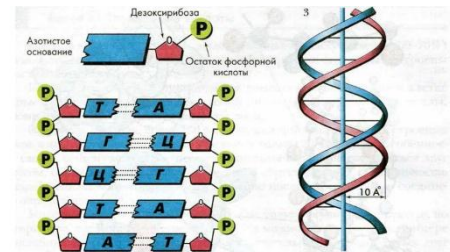
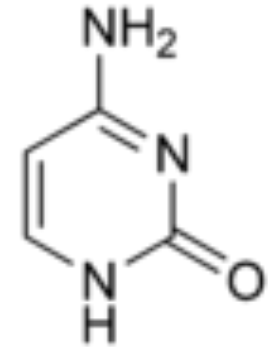
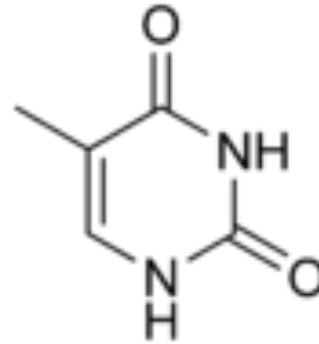
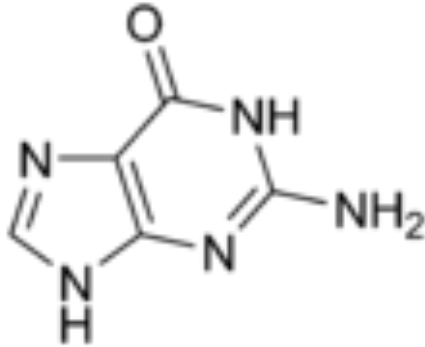
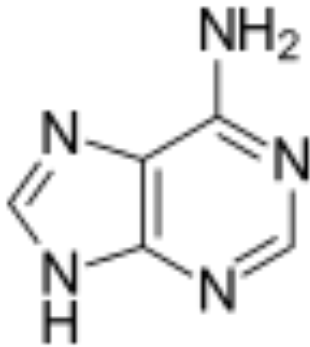


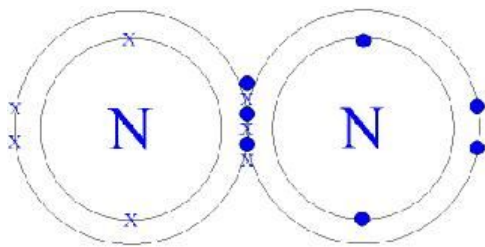
Рис. 8. Строение ДНК. 1 – схема строения нуклеотида; 2 – схема строения участка структуры молекулы ДНК; 3 – двойная спираль ДНК

# Азот

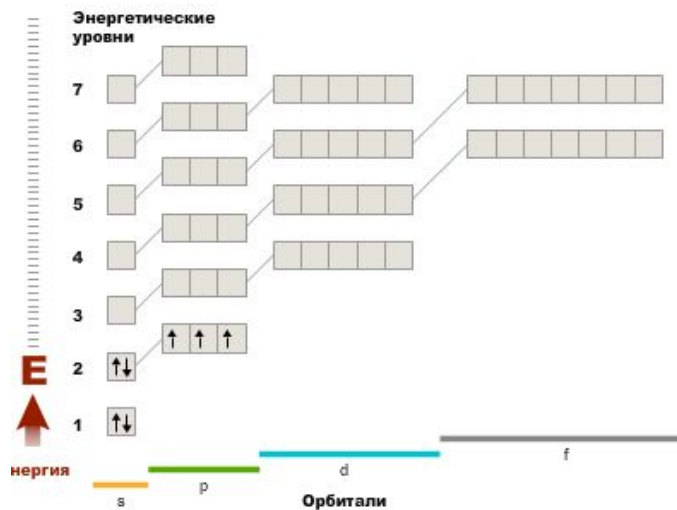


Азот может иметь степени окисления от -3 до +5.

Что бы  $N_2$  вступил в реакцию нужна активация («кинетический пинок») – температура, эклектический разряд и т.д.



## Азот



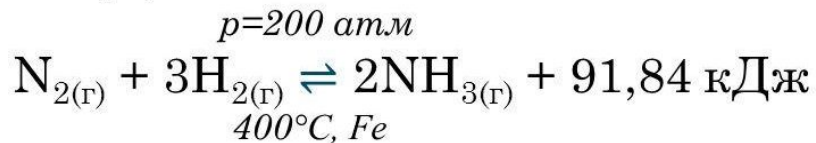
# Азот



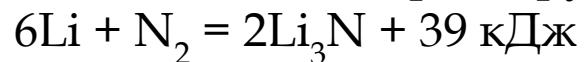
Только в «жестких» условиях реагирует с O<sub>2</sub>:



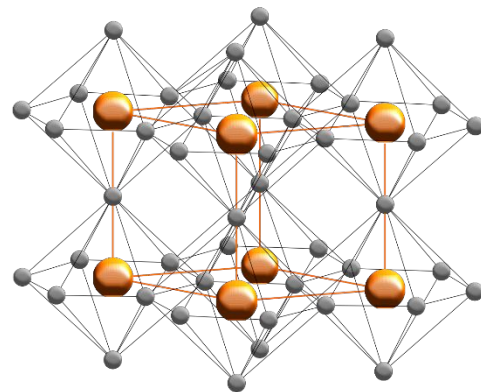
С H<sub>2</sub>, только при нагревании. Процесс Гибера:



Из металлов азот реагирует только с Li при обычных условиях:



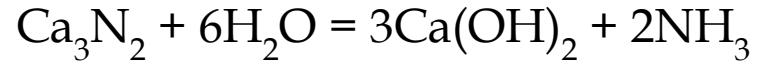
С остальными только при нагревании.



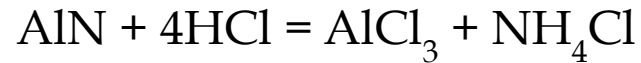




Нитриды легко взаимодействуют с водой:



И с кислотами:



Нитрид Алюминия - материал для высокотеплопроводной керамики — подложки для производства высокочастотных резисторов, корпуса электронных схем.

