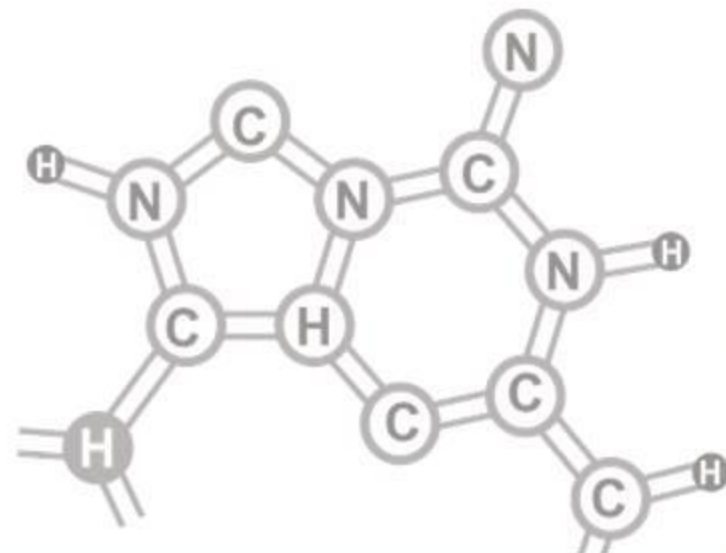
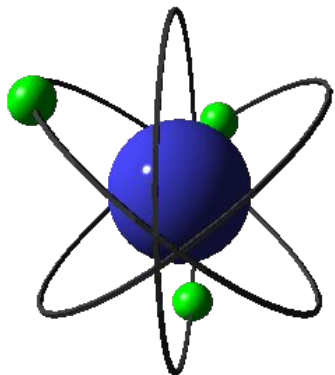


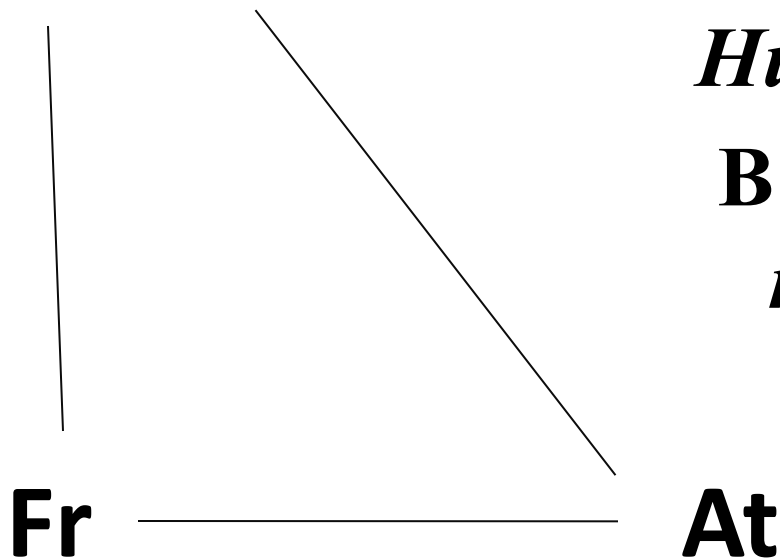
# Простые вещества – металлы и неметаллы



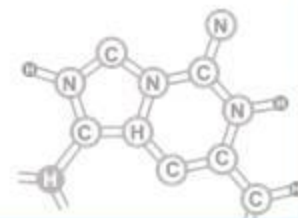
# Положение металлов в Периодической системе Д.И.Менделеева

- Из 110 элементов – **88 металлы**

**Li — В**



*Ниже диагонали  
В – At и элементы  
побочных подгрупп*



# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергия ионизации	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б		а			
1	1	<b>1</b> Н ВОДОРОД 1,008															<b>2</b> He ГЕЛИЙ 4,003		
2	2	<b>3</b> Li ЛИТИЙ 6,941	<b>4</b> Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	<b>5</b> B БОР 10,811	<b>6</b> C УГЛЕРОД 12,011	<b>7</b> N АЗОТ 14,007	<b>8</b> O КИСЛОРОД 15,999	<b>9</b> F ФТОР 18,998									<b>10</b> Ne НЕОН 20,179		
3	3	<b>11</b> Na НАТРИЙ 22,99	<b>12</b> Mg МАГНИЙ 24,312	<b>13</b> Al АЛЮМИНИЙ 26,982	<b>14</b> Si КРЕМНИЙ 28,086	<b>15</b> P ФОСФОР 30,974	<b>16</b> S СЕРА 32,064	<b>17</b> Cl ХЛОР 35,453									<b>18</b> Ar АРГОН 39,948		
4	4	<b>19</b> K КАЛИЙ 39,102	<b>20</b> Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	<b>21</b> Sc СКАНДИЙ 44,956	<b>22</b> Ti ТИТАН 47,88	<b>23</b> V ВАНАДИЙ 50,941	<b>24</b> Cr ХРОМ 51,996	<b>25</b> Mn МАРГАНЕЦ 54,938	<b>26</b> Fe ЖЕЛЕЗО 55,849	<b>27</b> Co КОБАЛЬТ 58,933	<b>28</b> Ni НИКЕЛЬ 58,7								
	5	<b>29</b> Cu МЕДЬ 63,546	<b>30</b> Zn ЦИНК 65,37	<b>31</b> Ga ГАЛЛИЙ 69,72	<b>32</b> Ge ГЕРМАНИЙ 72,69	<b>33</b> As АРСЕН 74,92	<b>34</b> Se СЕЛЕН 78,96	<b>35</b> Br БРОМ 79,904										<b>36</b> Kr КРИПТОН 83,8	
5	6	<b>37</b> Rb РУБИДИЙ 85,468	<b>38</b> Sr СТРОНЦИЙ 87,62	<b>39</b> Y ИТРИЙ 88,906	<b>40</b> Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	<b>41</b> Nb НИОБИЙ 92,906	<b>42</b> Mo МОЛИБДЕН 95,94	<b>43</b> Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	<b>44</b> Ru РУТЕНИЙ 101,07	<b>45</b> Rh РОДИЙ 102,906	<b>46</b> Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4								
	7	<b>47</b> Ag СЕРЕБРО 107,868	<b>48</b> Cd КАДМИЙ 112,41	<b>49</b> In ИНДИЙ 114,82	<b>50</b> Sn ОЛОВО 118,69	<b>51</b> Sb СУРЬМА 121,75	<b>52</b> Te ТЕЛЛУР 127,6	<b>53</b> I ИОД 126,905										<b>54</b> Xe КСЕНОН 131,3	
6	8	<b>55</b> Cs ЦЕЗИЙ 132,905	<b>56</b> Ba БАРИЙ 137,34	<b>57-71</b> ЛАНТАНОИДЫ	<b>72</b> Hf ГАФНИЙ 178,49	<b>73</b> Ta ТАНТАЛ 180,948	<b>74</b> W ВОЛЬФРАМ 183,85	<b>75</b> Re РЕНИЙ 186,207	<b>76</b> Os ОСМИЙ 190,2	<b>77</b> Ir ИРИДИЙ 192,22	<b>78</b> Pt ПЛАТИНА 195,09								
	9	<b>79</b> Au ЗОЛОТО 196,967	<b>80</b> Hg РУТУТЬ 200,59	<b>81</b> Tl ТАЛЛИЙ 204,37	<b>82</b> Pb СВИНЕЦ 207,19	<b>83</b> Bi ВИСМУТ 208,98	<b>84</b> Po ПОЛОНИЙ [210]	<b>85</b> At АСТАТ [210]										<b>86</b> Rn РАДОН [222]	
7	10	<b>87</b> Fr ФРАНЦИЙ [223]	<b>88</b> Ra РАДИЙ [226]	<b>89-103</b> АКТИНОИДЫ	<b>104</b> Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	<b>105</b> Db ДУБНИЙ [262]	<b>106</b> Sg СИБОРГИЙ [263]	<b>107</b> Bh БОРИЙ [262]	<b>108</b> Hn ХАНИЙ [265]	<b>109</b> Mt МЕЙТНЕРИЙ [266]	<b>110</b>								
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											

## Л А Н Т А Н О И Д Ы

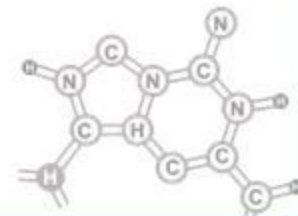
<b>57</b> La ЛАНТАН 138,906	<b>58</b> Ce ЦЕРИЙ 140,12	<b>59</b> Pr ПРАЗЕОДИМ 140,908	<b>60</b> Nd НЕОДИМ 144,24	<b>61</b> Pm ПРОМЕТИЙ [145]	<b>62</b> Sm САМАРИЙ 150,4	<b>63</b> Eu ЕВРОПИЙ 151,96	<b>64</b> Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	<b>65</b> Tb ТЕРБИЙ 158,926	<b>66</b> Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	<b>67</b> Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	<b>68</b> Er ЭРБИЙ 167,26	<b>69</b> Tm ТУЛИЙ 168,934	<b>70</b> Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	<b>71</b> Lu ЛЮТЕЦИЙ 174,97
--------------------------------------	------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

## А К Т И Н О И Д Ы

<b>89</b> Ac АКТИНИЙ [227]	<b>90</b> Th ТОРИЙ 232,038	<b>91</b> Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	<b>92</b> U УРАН 238,029	<b>93</b> Np НЕПТУНИЙ [237]	<b>94</b> Pu ПЛУТОНИЙ [244]	<b>95</b> Am АМЕРИЦИЙ [243]	<b>96</b> Cm КЮРИЙ [247]	<b>97</b> Bk БЕРКЛИЙ [247]	<b>98</b> Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	<b>99</b> Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	<b>100</b> Fm ФЕРМИЙ [257]	<b>101</b> Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	<b>102</b> No НОБЕЛИЙ [259]	<b>103</b> Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]
-------------------------------------	-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

# Особенности строения атомов металлов

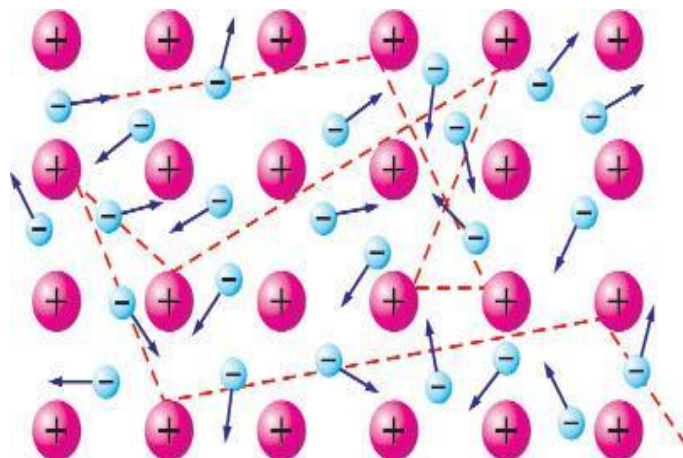
- 1-3 e на внешнем уровне
- большой радиус
- $\text{Me}^0 - ne \rightarrow \text{Me}^{+n}$



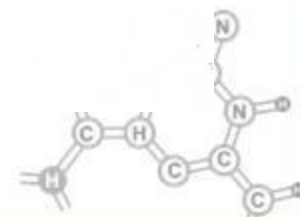
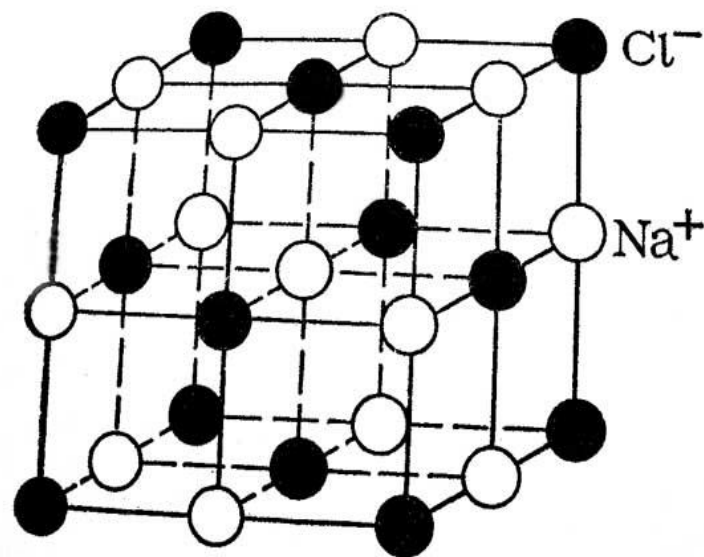
# Химическая связь

## • Металлическая • Ионная

в металлах и  
сплавах

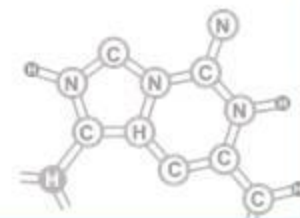


между ионами  
металла и неметалла



# Общие физические свойства металлов

- Твердость , кроме ртути
- Электропроводность
- Теплопроводность
- Металлический блеск
- Ковкость и пластичность
- Разная плотность(легкие и тяжелые)
- Цвет



# Общие физические свойства металлов

## 1. Твердость (кроме Hg)

Ртуть- жидкий металл

Самый твердый -  
хром Cr (царапает стекло)

Мягкие –  
щелочные металлы:  
Li, Na, K, Rb, Cs



## 2. Электропроводность и теплопроводность

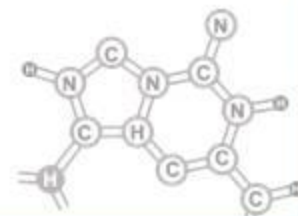
**Ag Cu Au Al Mg Zn Fe Pb Hg**  
→

Электропроводность уменьшается

- Хорошие проводники

**Ag Cu Au Al**

- Плохие - Pb Hg



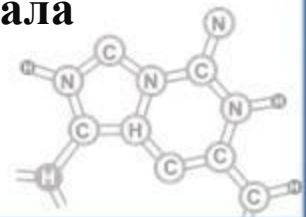


### 3. Металлический блеск

- Самый блестящий-**Hg**
- Менее блестящий-**Ag**

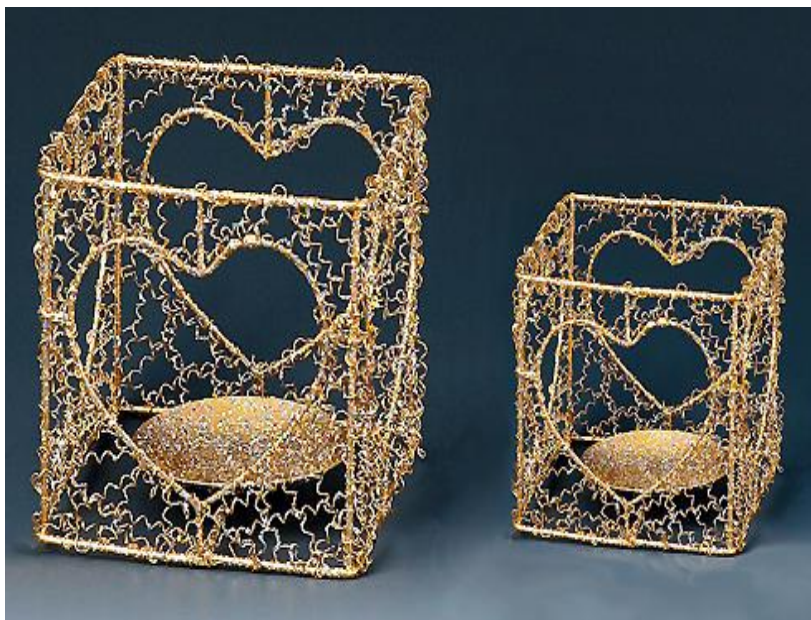


- Современные зеркала



## 4. Ковкость и пластичность

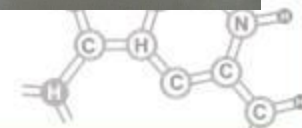
- Наиболее пластичные металлы- Au Ag Cu Sn Pb Zn



- Очень хрупкие- Cr Mn



Хром

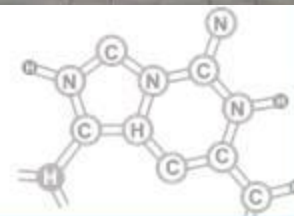


## 5.3вон

- Самые звонкие-  
**Ag Cu Au**



Царь-колокол



## 6. Цвет

- Черные –  
Fe и сплавы

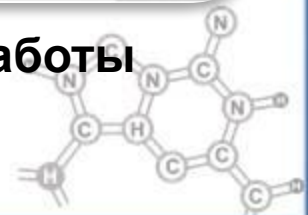


Чугунная решетка

- Цветные, среди них драгоценные -  
Au Ag Pt



Золотые яйца работы  
К.Фаберже

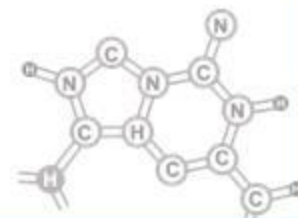


# Аллотропия олова

- Белое олово  $\beta$ -Sn  
(металл)



- Серое олово  $\alpha$ -Sn  
(неметалл)



## Проверим знания:

### Вариант 1

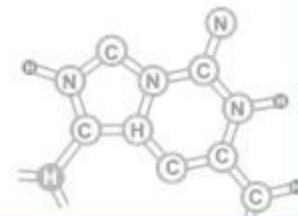
1. Какие свойства подчеркивал М. В. Ломоносов, характеризуя металлы как "светлые тела, которые ковать можно"?  
Выберите правильный ответ:
  - а) теплопроводность,
  - б) обычно серый цвет с металлическим блеском,
  - в) электрическую проводимость,
  - г) пластичность.
2. Выберите самый *пластичный* драгоценный металл:
  - а) золото, б) серебро, в) платина.
3. Причина *электрической проводимости* металлов заключается в характерном для них строении:
  - а) наличие в узлах кристаллической решетки ионов,
  - б) наличие в узлах кристаллической решетки атомов,
  - в) присутствие подвижных обобществленных электронов.

### Вариант 2

1. Как на практике используют *пластичность* металлов?

Выберите правильный ответ:

- а) делают зеркала,
  - б) используют в качестве проводника электрического тока,
  - в) выковывают изделия разной формы, .
  - г) прокатывают в листы,
  - д) производят легкие сплавы для конструирования самолетов, ракет,
  - е) вытягивают в проволоку.
2. Выберите *самые электропроводные* металлы:
    - а) золото, б) серебро, в) натрий, г) железо,
    - д) медь е) марганец ж) алюминий з) магнийБуквы ответа расположите в порядке убывания электропроводности металлов.
  3. Причина *пластичности* металлов заключается в их строении:
    - а) присутствие подвижных обобществленных электронов,
    - б) наличие в узлах кристаллической решетки ионов,
    - в) наличие в узлах кристаллической решетки атомов.



# ОТВЕТЫ:

- *Вариант 1*

*1.б,г*

*2.а*

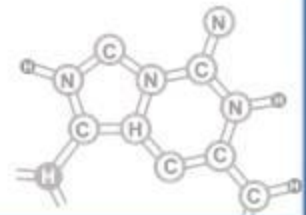
*3.в*

- *Вариант 2*

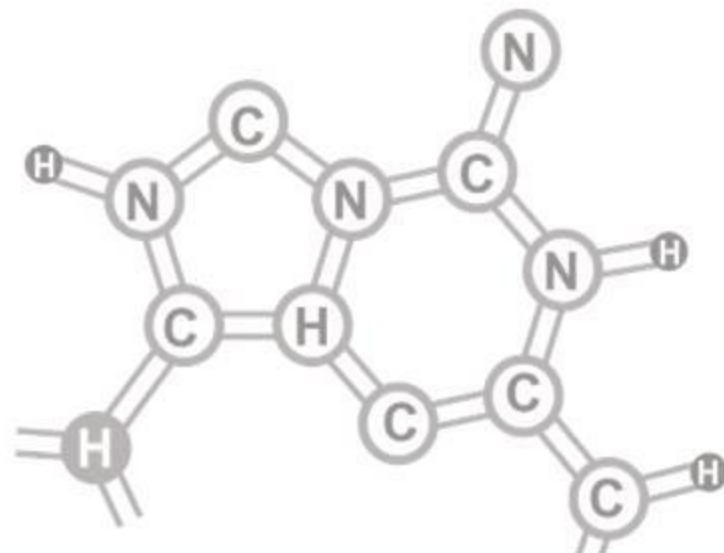
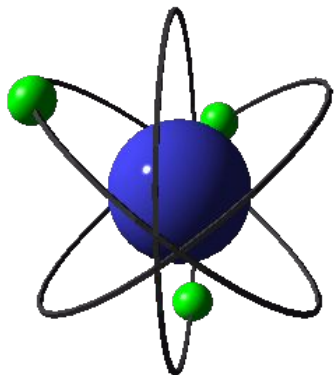
*1.в,г,е*

*2.б,д,а,ж*

*3.а*

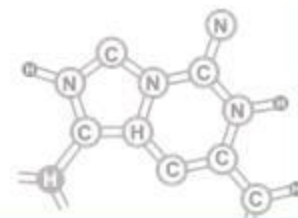


# Простые вещества - неметаллы





**Неметаллы** – химические элементы, которые образуют в свободном виде простые вещества, не обладающие физическими свойствами металлов.



# Нахождение в природе.

## Самородные элементы

Азот и кислород,  
инертные газы в  
составе воздуха



Сера



Графит С

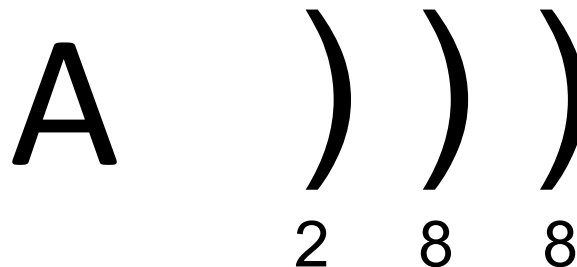
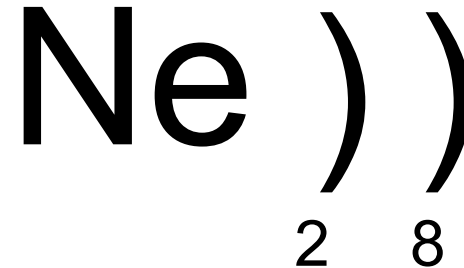
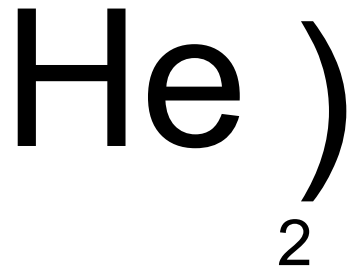


Алмаз С

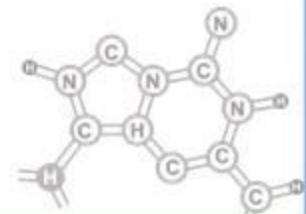


К неметаллам относятся инертные газы.

Каждая молекула инертного газа состоит из **одного атома**.  
**Строение внешнего электронного слоя атомов гелия, неона и аргона.**

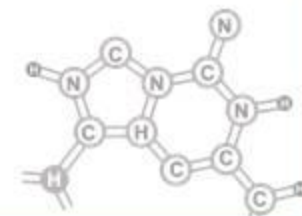
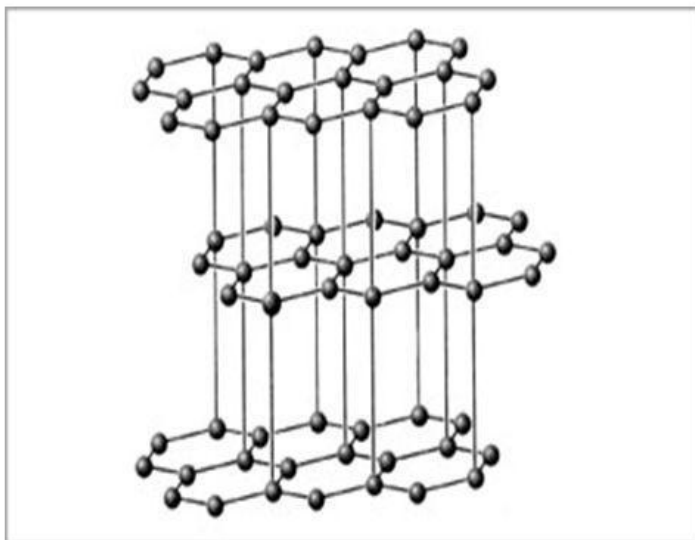


r

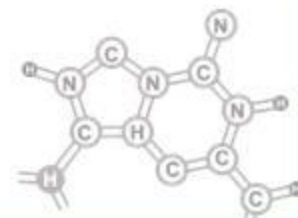
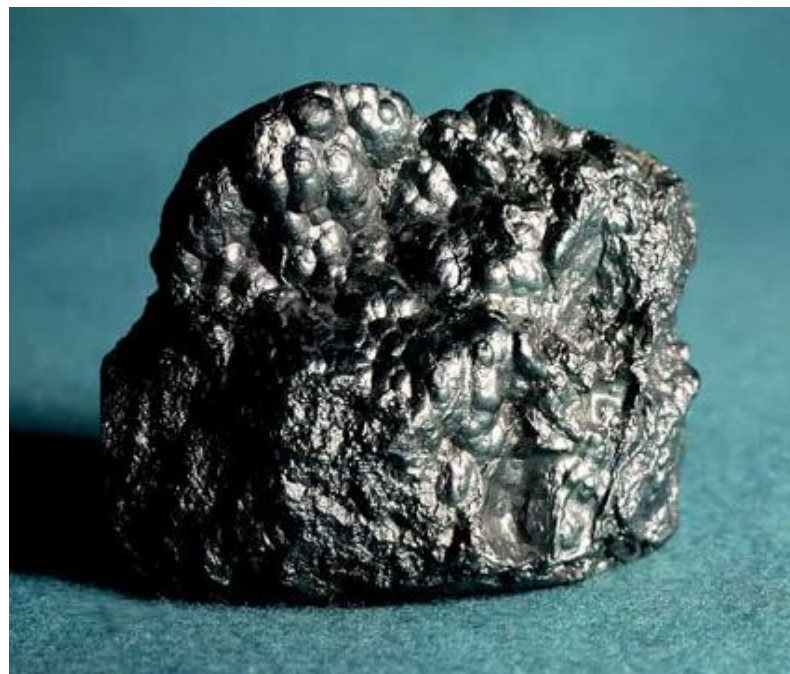


Способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ называют **аллотропией**, а эти простые вещества – аллотропными видоизменениями или модификациями

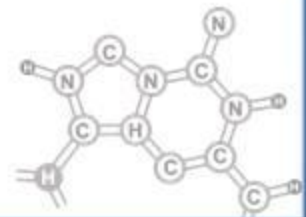
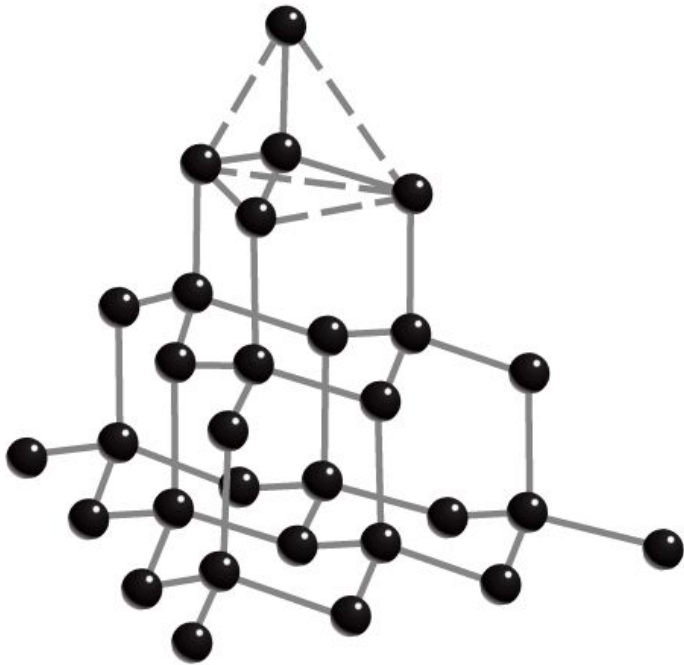
## Графит



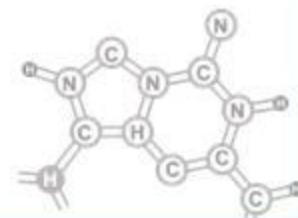
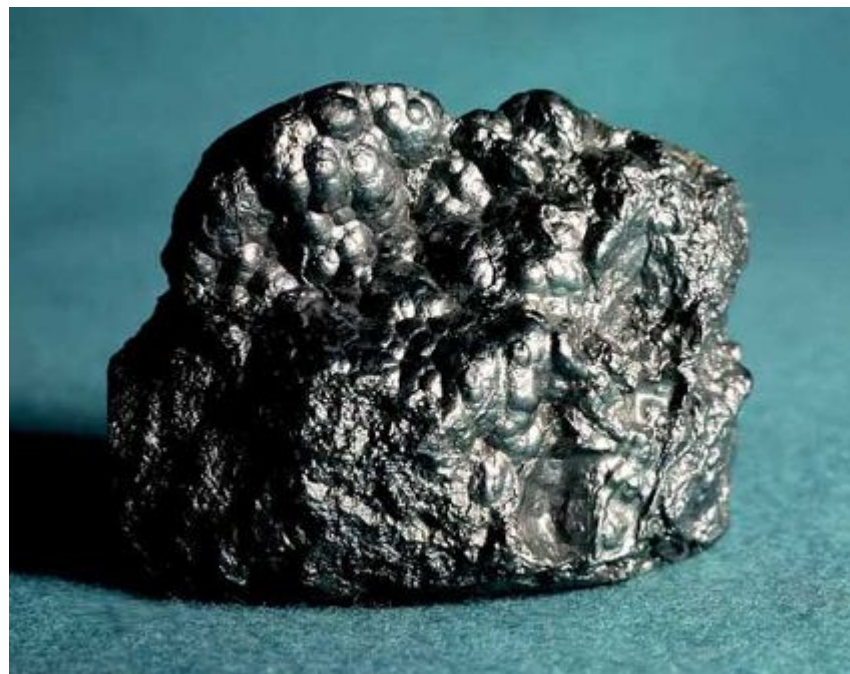
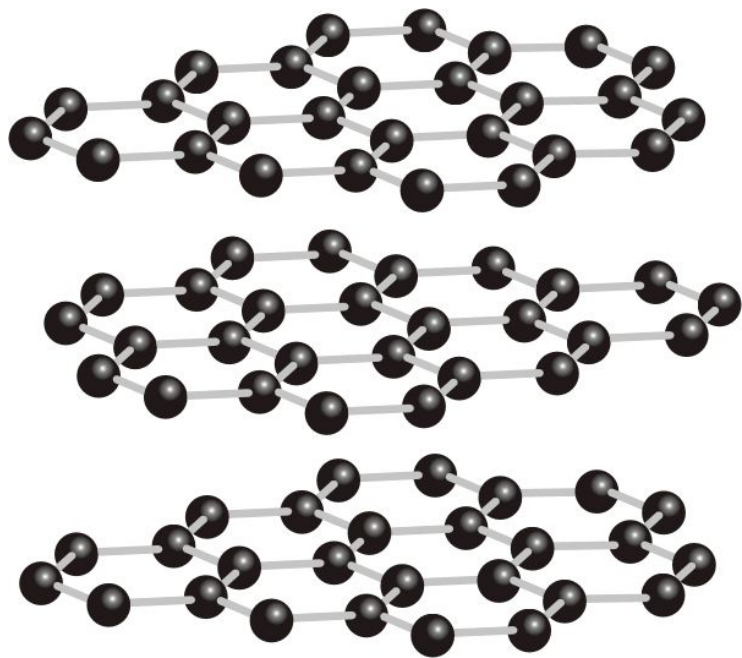
# Твёрдое вещество – неметалл – углерод



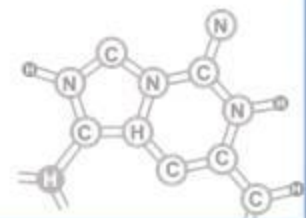
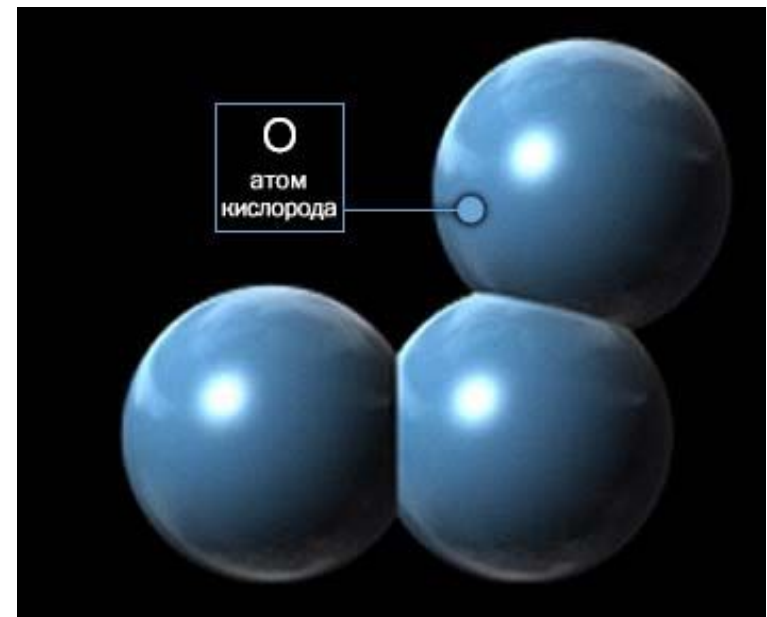
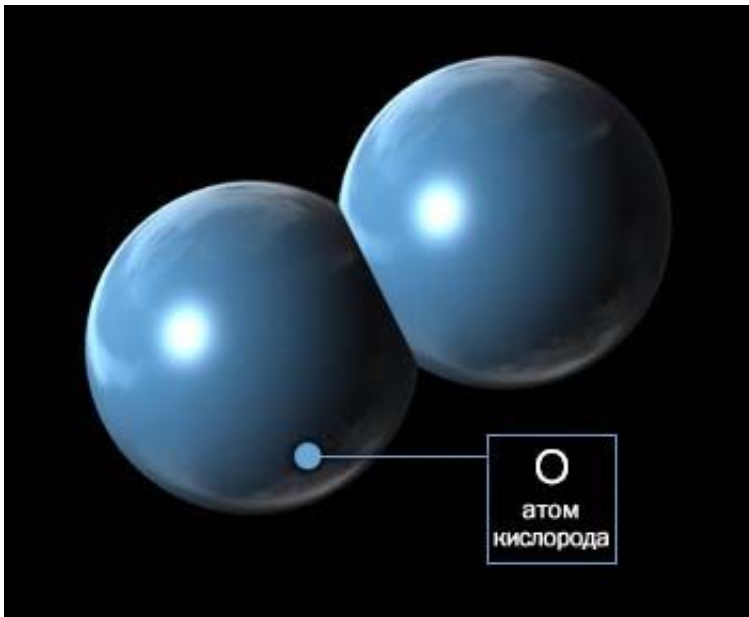
# Аллотропия углерода. Алмаз



# Аллотропия углерода. Графит



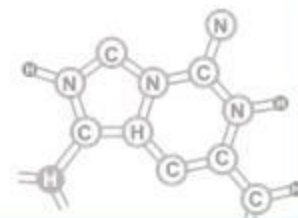
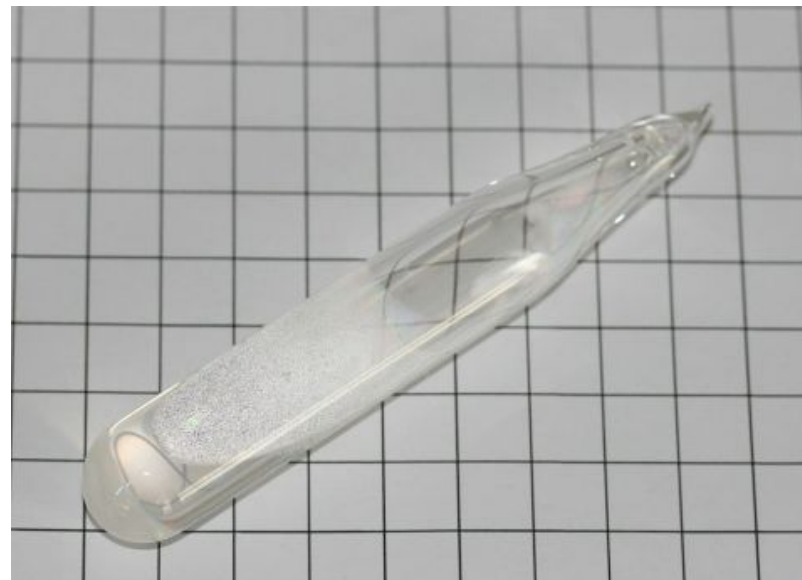
# Аллотропия кислорода. Кислород и ОЗОН



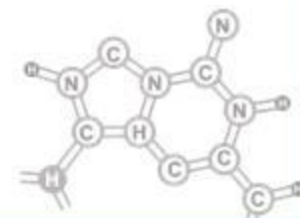
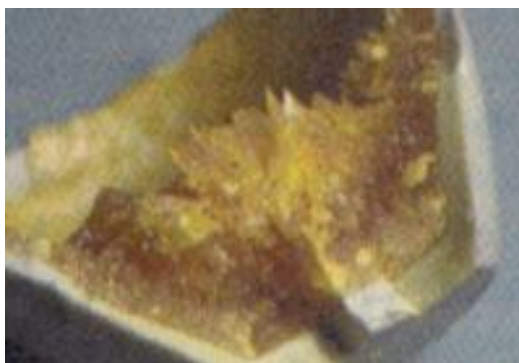


# Аллотропия фосфора. Красный и белый фосфор

$P_4$



# Аллотропия серы. Кристаллическая, пластическая и моноклинная





**Фтор**



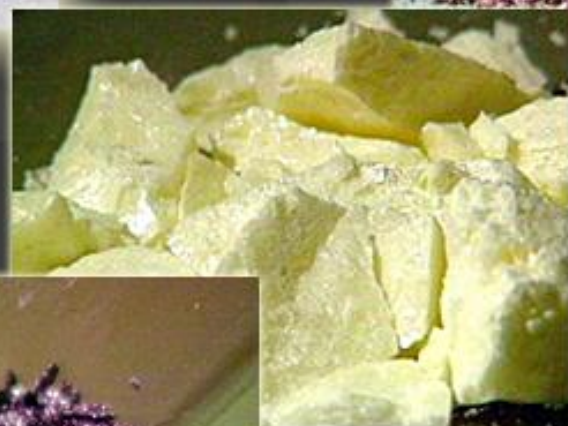
**Красный  
фосфор**



**Графит**



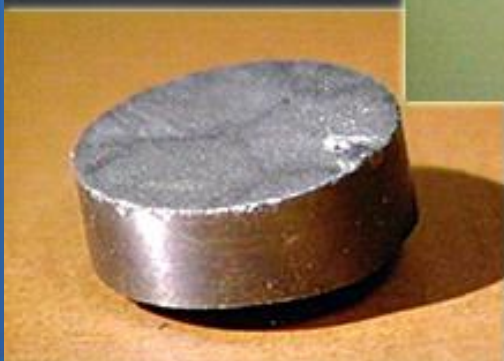
**Сера**



**Йод**



**Кремний**



**Бром**



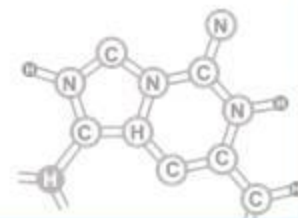
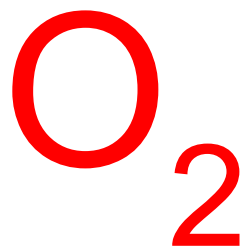
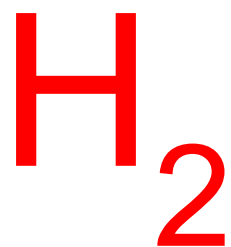
**Неметаллы**

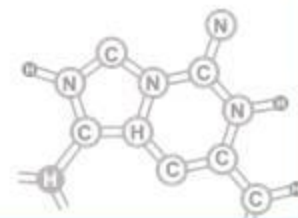
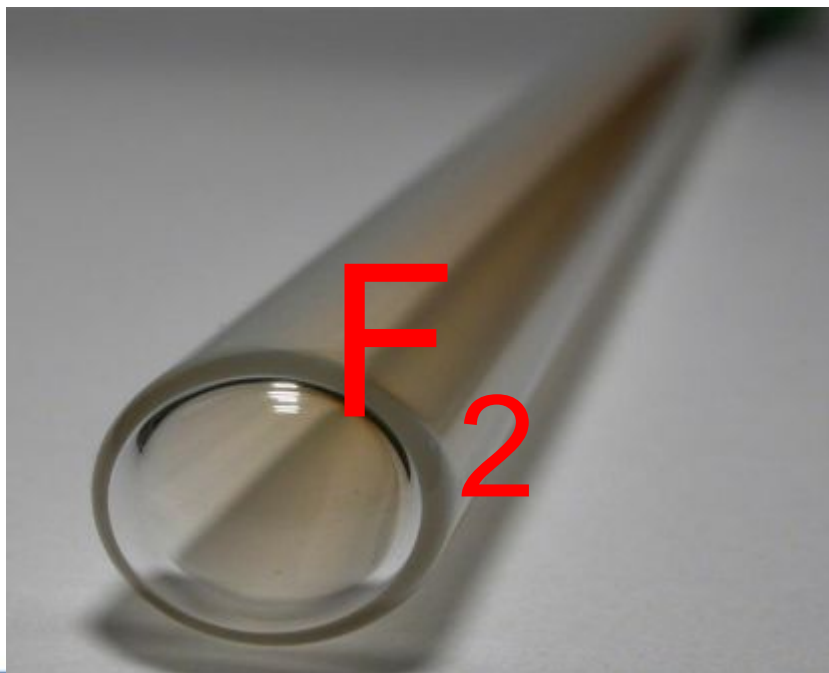
**Газообразные**

**Жидкие**

**Твердые**

# Газы – неметаллы – двухатомные молекулы

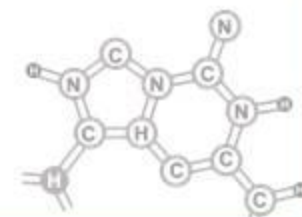




# Жидкие вещества – неметаллы



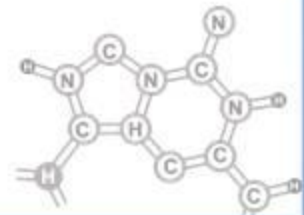
Br<sub>2</sub>





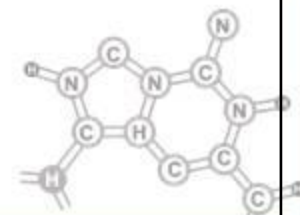


# Твёрдые вещества – неметаллы – сера, фосфор



# Тест по теме «Неметаллы – простые вещества»

Вариант 1	Вариант 2
<p><b>1. Неметаллы в ПСХЭ располагаются:</b></p> <p>а) в левом нижнем углу ПСХЭ Д.И. Менделеева;</p> <p>б) в середине ПСХЭ Д.И. Менделеева;</p> <p>в) в правом верхнем углу по линии В-Ат ПСХЭ Д.И. Менделеева.</p> <p><b>2. КБлагородным газам относятся:</b></p> <p>а) Элементы VII группы;</p> <p>б) гелий, неон, аргон, ксенон, радон;</p> <p>в) фтор, хлор, бром, йод, астат.</p> <p><b>3. Сера горит на воздухе:</b></p> <p>а) Белым пламенем;</p> <p>б) Синим пламенем;</p> <p>в) Зелёным пламенем.</p> <p><b>4. Аллотропная модификация углерода:</b></p> <p>а) Озон;</p> <p>б) Красный фосфор;</p> <p>в) Алмаз.</p> <p><b>5. Агрегатное состояние простого вещества серы при обычных условиях:</b></p> <p>а) Газообразное;</p> <p>б) Жидкое;</p> <p>в) Твёрдое.</p>	<p><b>1. Неметаллов в ПСХЭ Д.И. Менделеева:</b></p> <p>а) 109 элементов;</p> <p>б) 87 элементов;</p> <p>в) 22 элемента.</p> <p><b>2. Неметаллы по агрегатному состоянию:</b></p> <p>а) только газообразные вещества;</p> <p>б) газообразные, твёрдые, жидкие вещества;</p> <p>в) только твёрдые вещества.</p> <p><b>3. Фосфор горит в кислороде:</b></p> <p>а) Ослепительно белым пламенем;</p> <p>б) карминово-красным; пламенем</p> <p>в) синим пламенем.</p> <p><b>4. Аллотропная модификация кислорода:</b></p> <p>а) Графит;</p> <p>б) Белый фосфор;</p> <p>в) Озон.</p> <p><b>5. Агрегатное состояние простого вещества красного фосфора при обычных условиях:</b></p> <p>а) Газообразное;</p> <p>б) Жидкое;</p> <p>в) Твёрдое.</p>



# Ответы к Тесту по теме «Неметаллы – простые вещества»

Вариант 1	Вариант 2
<p><b>1. Неметаллы в ПСХЭ</b> располагаются: <b>В)</b> в правом верхнем углу по линии В-Ат ПСХЭ Д.И. Менделеева.</p>	<p><b>1. Неметаллов в ПСХЭ Д.И. Менделеева:</b> <b>В)</b> 22 элемента.</p>
<p><b>2. К благородным газам</b> относятся: <b>Б)</b> гелий, неон, аргон, ксенон, радон;</p>	<p><b>2. Неметаллы по агрегатному состоянию:</b> <b>Б)</b> газообразные, твёрдые, жидкие вещества;</p>
<p><b>3. Сера на воздухе горит</b> <b>Б)</b> голубым пламенем</p>	<p><b>3. Фосфор горит в кислороде:</b> <b>А)</b> ослепительно белым пламенем</p>
<p><b>4. Аллотропная модификация углерода:</b> <b>В)</b> Алмаз.</p>	<p><b>4. Аллотропная модификация кислорода:</b> <b>В)</b> Озон.</p>
<p><b>5. Агрегатное состояние простого вещества серы при обычных условиях:</b> <b>В)</b> Твёрдое.</p>	<p><b>5. Агрегатное состояние простого вещества красного фосфора при обычных условиях:</b> <b>В)</b> Твёрдое.</p>

