

# Неметаллы: атомы и простые вещества. Воздух. Кислород. Озон



# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды	Группы элементов									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	H 1 1,00797 Водород								2 4,0026 Гелий	
2	Li 6,939 Литий	Be 9,0122 Бериллий	B 10,811 Бор	C 12,01115 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор		Ne 20,183 Неон	
3	Na 22,9898 Натрий	Mg 24,312 Магний	Al 26,9815 Алюминий	Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор		Ar 39,948 Аргон	
4	K 39,102 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,956 Скандий	Ti 47,90 Титан	V 50,942 Ванадий	Cr 51,996 Хром	Mn 54,936 Марганец	Fe 55,847 Железо	Co 58,9332 Кобальт	Ni 58,71 Никель
5	Cu 63,546 Медь	Zn 65,37 Цинк	Ga 69,723 Галлий	Ge 72,59 Германий	As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром			Kr 83,80 Криптон
6	Rb 85,47 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,905 Иттрий	Zr 91,22 Цирконий	Nb 92,906 Ниобий	Mo 95,94 Молибден	Tc 98 Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,905 Родий	Pd 106,4 Палладий
7	Ag 107,868 Серебро	Cd 112,40 Кадмий	In 114,82 Индий	Sn 118,69 Олово	Sb 121,75 Сурьма	Te 127,76 Теллур	I 126,904 Йод			Xe 131,30 Ксенон
8	Cs 132,905 Цезий	Ba 137,34 Барий	La 138,81 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,948 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,2 Рений	Os 190,2 Осмий	Ir 192,2 Иридий	Pt 195,09 Платина
9	Au 196,967 Золото	Hg 200,59 Ртуть	Tl 204,37 Таллий	Pb 207,19 Свинец	Bi 208,980 Висмут	Po [210] Полоний	At 210 Астат			Rn [222] Радон
10	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac [227] Актиний	Rf [261] Резерфордий	Db [262] Дубний	Sg [263] Сиборгий	Bh [264] Борий	Hs [265] Хассий	Mt [266] Мейтнерий	
Высшие	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O 3	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>		
ЛВС	RH <sub>4</sub> RH <sub>3</sub> RH <sub>2</sub> RH									

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

*К неметаллам относятся инертные газы.  
Каждая молекула инертного газа состоит  
из одного атома.*

*Покажите как распределяются электроны  
в атомах гелия и неона*

```
graph TD; A[Неметаллы] --- B[Газообразные]; A --- C[Жидкие]; A --- D[Твёрдые]; B --- E[ ]; C --- E; D --- E;
```

Неметаллы

Газообразные

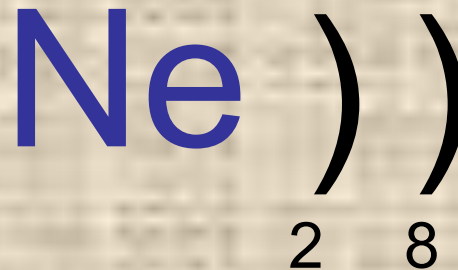
Жидкие

Твёрдые

Периоды	Группы элементов									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	H 1 1,00797 Водород								He 2 4,0026 Гелий	
2	Li 3 6,939 Литий	Be 4 9,0122 Бериллий	B 5 10,811 Бор	C 6 12,01115 Углерод	N 7 14,0067 Азот	O 8 15,9994 Кислород	F 9 18,9984 Фтор		N 10 20,183 Неон	
3	Na 11 22,9898 Натрий	Mg 12 24,312 Магний	Al 13 26,9815 Алюминий	Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор		Ar 18 39,948 Аргон	
4	K 19 39,102 Калий	Ca 20 40,08 Кальций	Sc 21 44,956 Скандий	Ti 22 47,90 Титан	V 23 50,942 Ванадий	Cr 24 51,996 Хром	Mn 25 54,938 Марганец	Fe 26 55,847 Железо	Co 27 58,9332 Кобальт	Ni 28 58,71 Никель
5	Rb 37 85,46 Рубидий	Sr 38 87,62 Стронций	Y 39 88,905 Иттрий	Zr 40 91,22 Цирконий	Nb 41 92,906 Ниобий	Mo 42 95,94 Молибден	Tc 43 98,906 Технеций	Ru 44 101,07 Рутений	Rh 45 102,905 Родий	Pd 46 106,4 Палладий
6	Cs 55 132,905 Цезий	Ba 56 137,34 Барий	* La 57 138,905 Лантан	Hf 72 178,49 Гафний	Ta 73 180,948 Тантал	W 74 183,85 Вольфрам	Re 75 186,2 Рений	Os 76 190,2 Осмий	Ir 77 192,2 Иридий	Pt 78 195,09 Платина
7	Au 79 196,967 Золото	Hg 80 200,59 Ртуть	Tl 81 204,37 Таллий	Pb 82 207,19 Свинец	Bi 83 208,980 Висмут	Po 84 [209] Полоний	At 85 [210] Астат			Rn 86 [222] Радон
8	F 9 [18] Фтор	Ne 10 [18] Неон	Ar 18 [36] Аргон	Kr 36 [79,9] Криптон	Xe 54 [131,3] Ксенон	Rn 86 [222] Радон				
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>		
ЛВС				RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	RH <sub>2</sub>	RH			



# Строение внешнего электронного слоя атомов гелия и неона



# Применение гелия

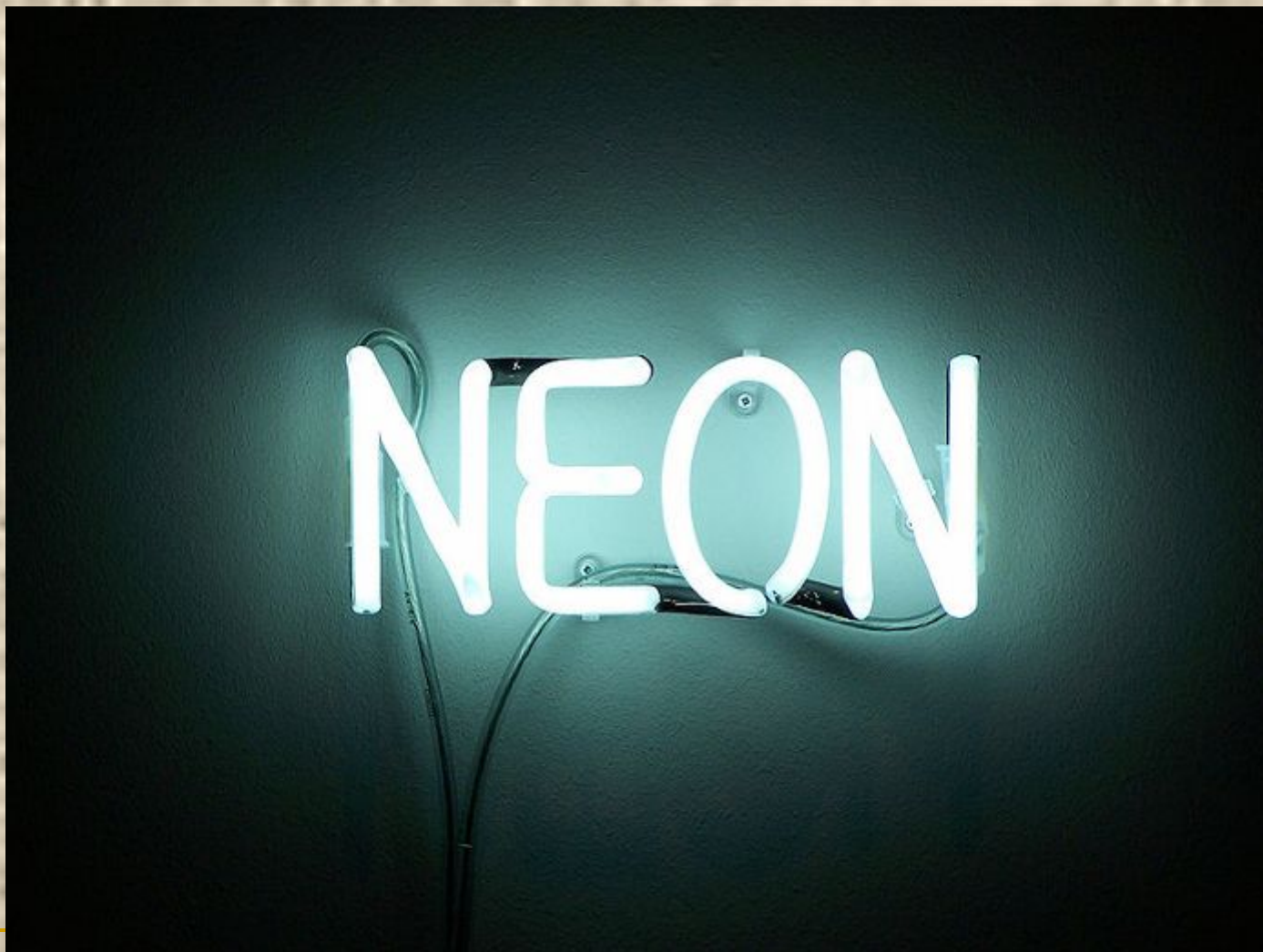
Применение гелия для  
заполнения дирижаблей



Применение гелия для  
заполнения воздушных шаров



# Применение неона

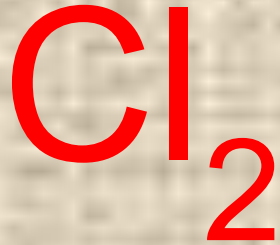
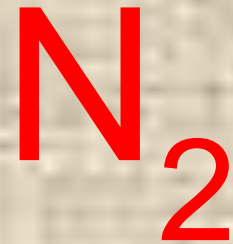
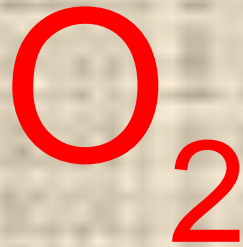
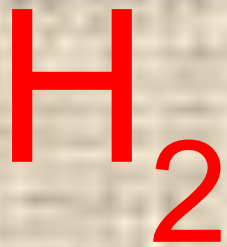


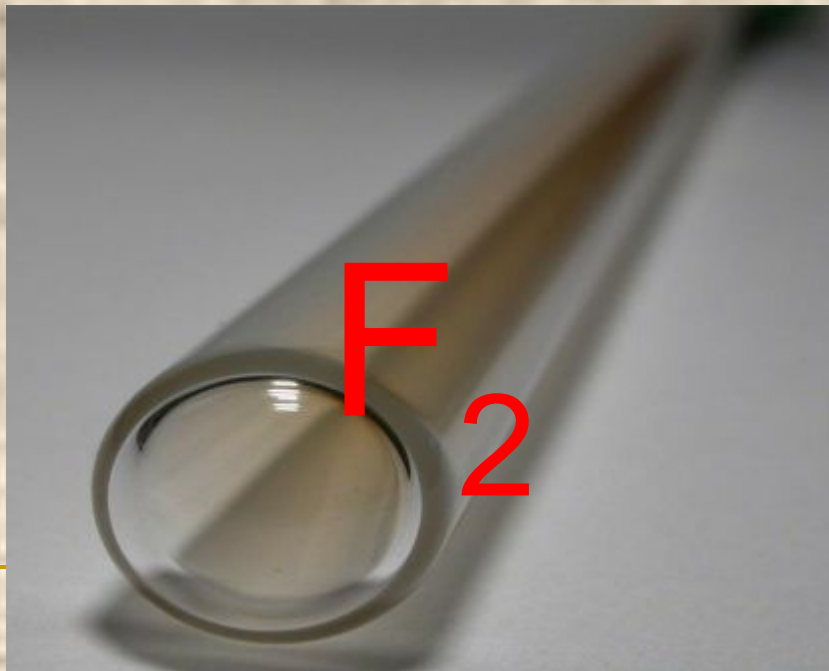


# Применение аргона



# Газы – неметаллы – двухатомные молекулы





В начало

# Жидкие вещества - неметаллы



# Твёрдое вещество – неметалл - йод

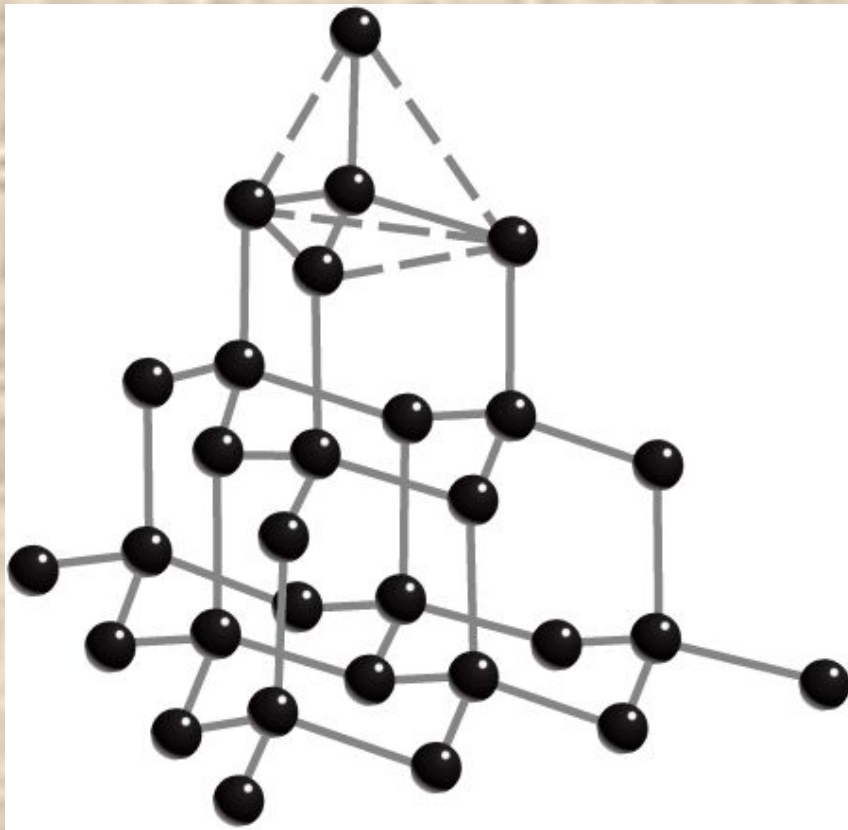


[Далее](#)

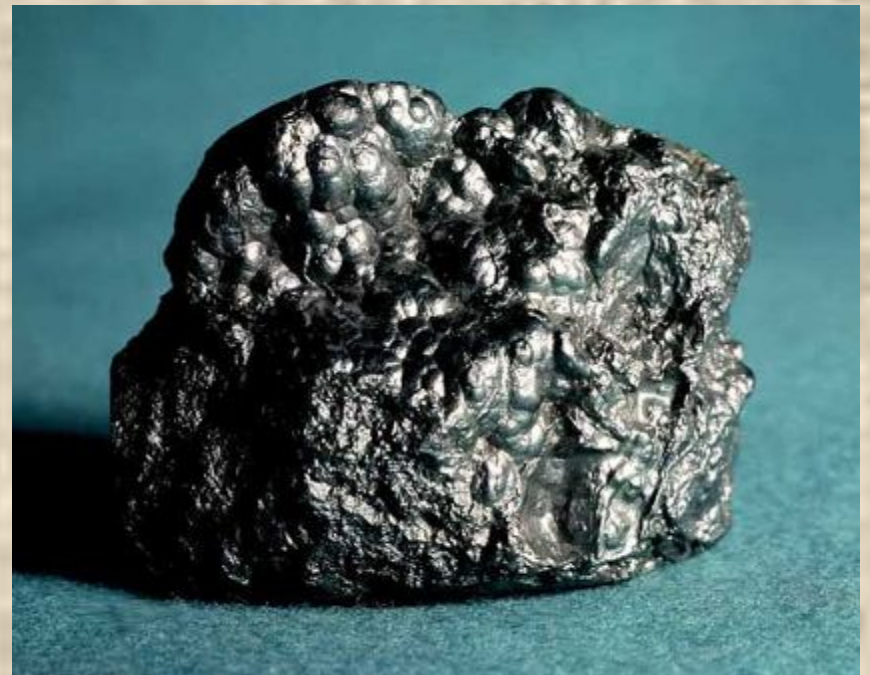
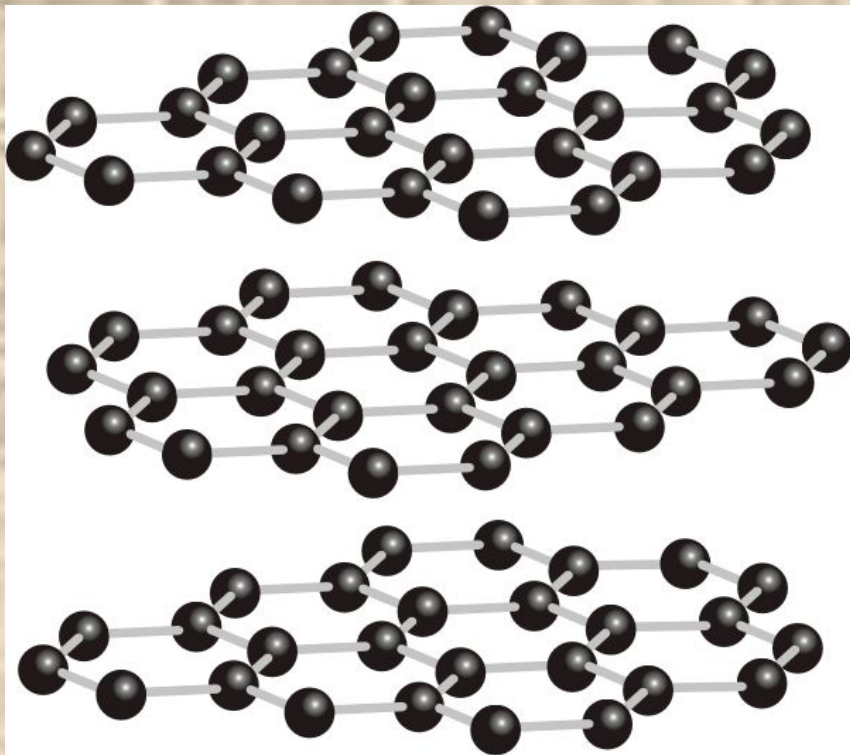
Способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ называют аллотропией, а эти простые вещества – аллотропными видоизменениями или модификациями



# Аллотропия углерода. Алмаз



# Аллотропия углерода. Графит





# Аллотропия фосфора. Красный и белый фосфор



$P_4$



# Аллотропия серы. Кристаллическая, пластичкая и моноклинная



# Аллотропия кислорода. Кислород и озон

