

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 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 | | | Ne 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 | Cu 29 63,546 Медь | Zn 30 65,37 Цинк | Ga 31 69,723 Галлий | Ge 32 72,59 Германий | As 33 74,9216 Мышьяк | Se 34 78,96 Селен | Br 35 79,904 Бром | | | Kr 36 83,80 Криптон |
| 6 | Rb 37 85,47 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] Технеций | Ru 44 101,07 Рутений | Rh 45 102,905 Родий | Pd 46 106,4 Палладий |
| 7 | Ag 47 107,868 Серебро | Cd 48 112,40 Кадмий | In 49 114,82 Индий | Sn 50 118,69 Олово | Sb 51 121,75 Сурьма | Te 52 127,60 Теллур | I 53 126,904 Йод | | | Xe 54 131,30 Ксенон |
| 8 | Cs 55 132,905 Цезий | Ba 56 137,34 Барий | * La 57 138,81 Лантан | Hf 58 178,49 Гафний | Ta 59 180,948 Тантал | W 60 183,85 Вольфрам | Rf 61 [186,2] Рений | Os 62 190,2 Осмий | Ir 63 192,2 Иридий | Pt 64 195,09 Платина |
| 9 | 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 |
| 10 | Fr 87 [223] Франций | Ra 88 [226] Радий | ** Ac 89 [227] Актиний | Rf 90 [261] Резерфордий | Db 91 [262] Дубний | Sg 92 [263] Сиборгий | Bh 93 [264] Борий | Hs 94 [265] Хассий | Mt 95 [266] Мейтнерий | |
| Высшие | R ₂ O | RO | R ₂ O 3 | RO ₂ | R ₂ O ₅ | RO ₃ | R ₂ O ₇ | RO ₄ | | |
| ЛВС | | | | RH ₄ | RH ₃ | RH ₂ | 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];
```

Неметаллы

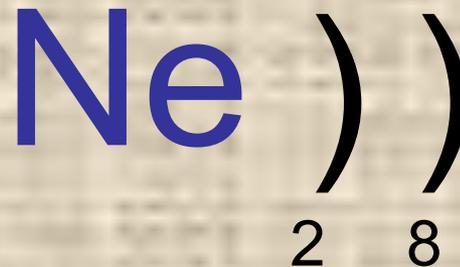
Газообразные

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 | Fr [223] Франций | Ra [226] Радий | ** Ac 89 [227] Актиний | Rf [261] Резерфордий | Dubnium [262] Дубний | Sg [263] Сибургий | Bh [264] Борий | Hs [265] Хассий | Mt [266] Мейтнерий | |
| Высшие оксиды | R ₂ O | RO | R ₂ O ₃ | RO ₂ | R ₂ O ₅ | RO ₃ | R ₂ O ₇ | RO ₄ | | |
| ЛВС | | | | RH ₄ | RH ₃ | RH ₂ | RH | | | ↕ |

Строение внешнего электронного слоя атомов гелия и неона



Применение гелия

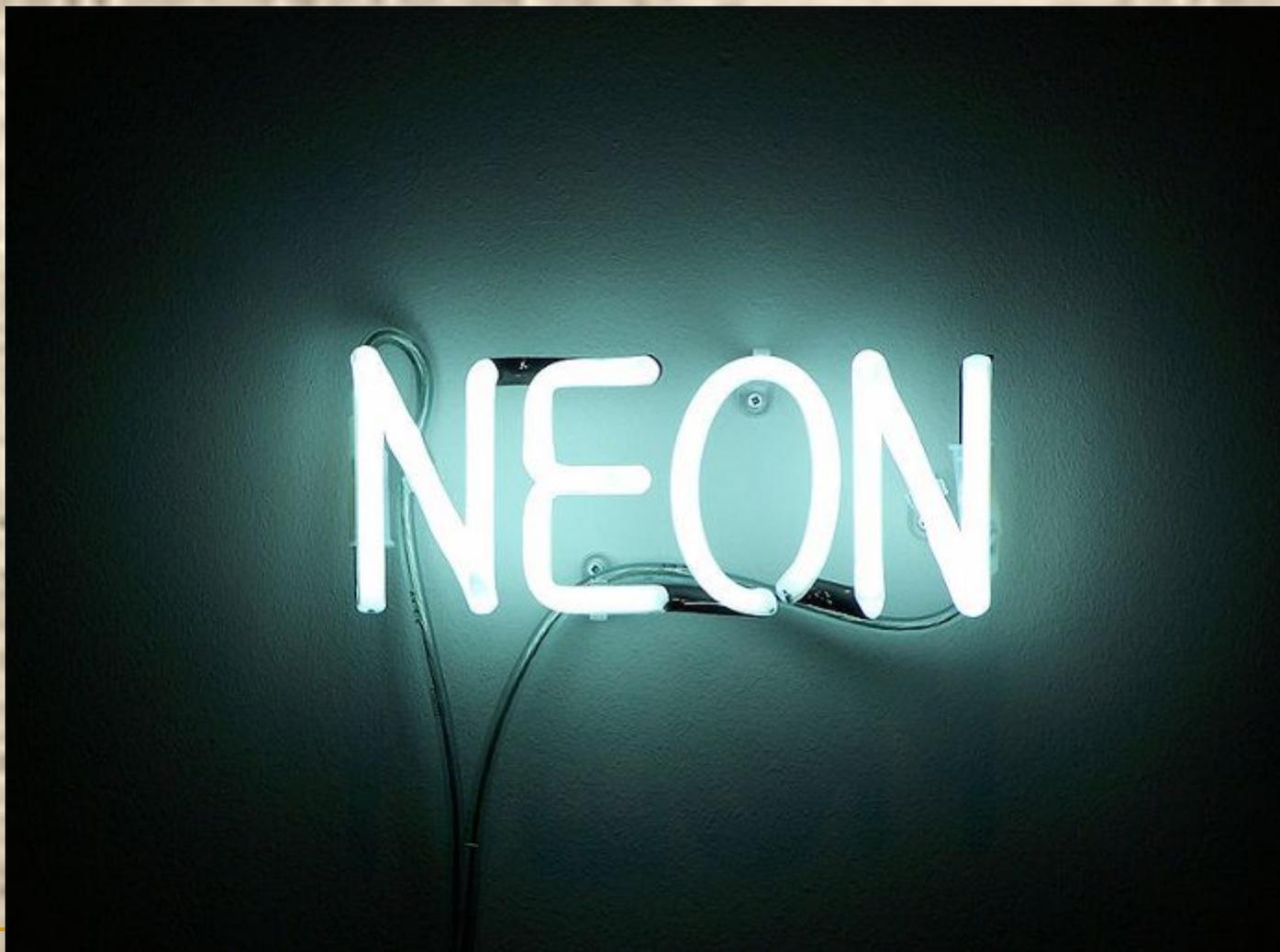
Применение гелия для
заполнения дирижаблей



Применение гелия для
заполнения воздушных шаров



Применение неона

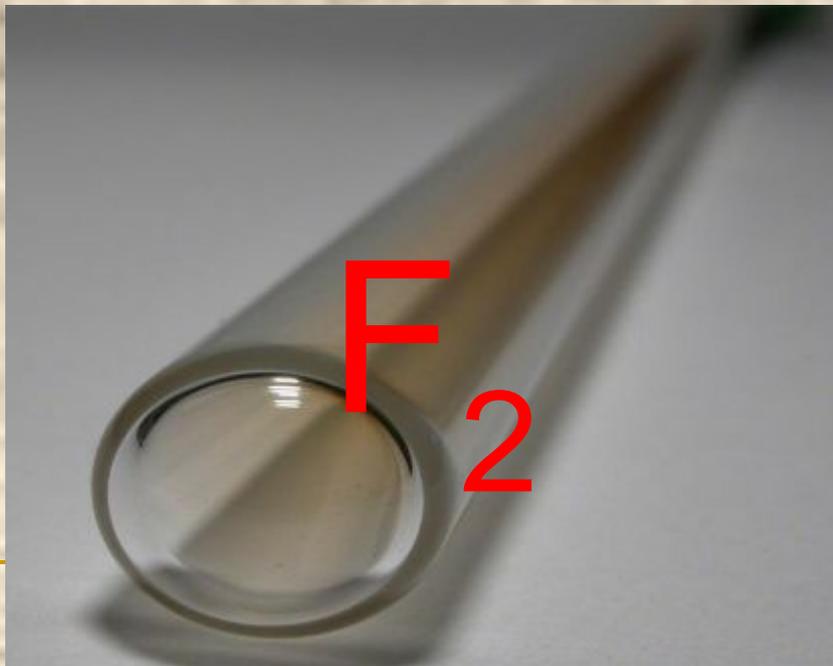


Применение аргона



Газы – неметаллы – двухатомные молекулы





В начало

Жидкие вещества - неметаллы



Твёрдое вещество – неметалл - йод

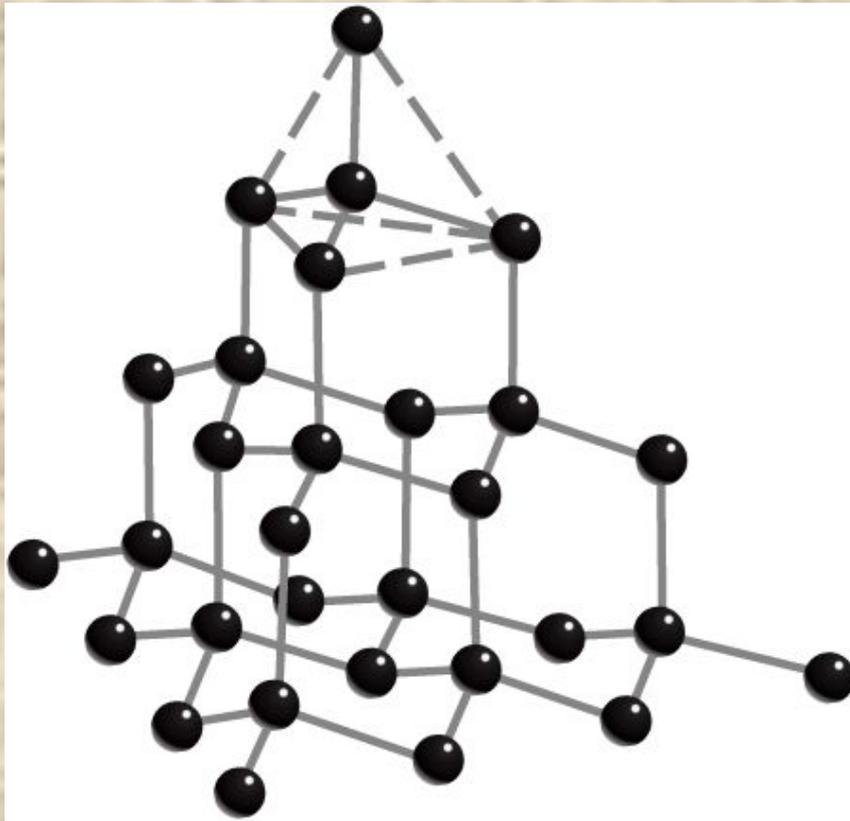


[Далее](#)

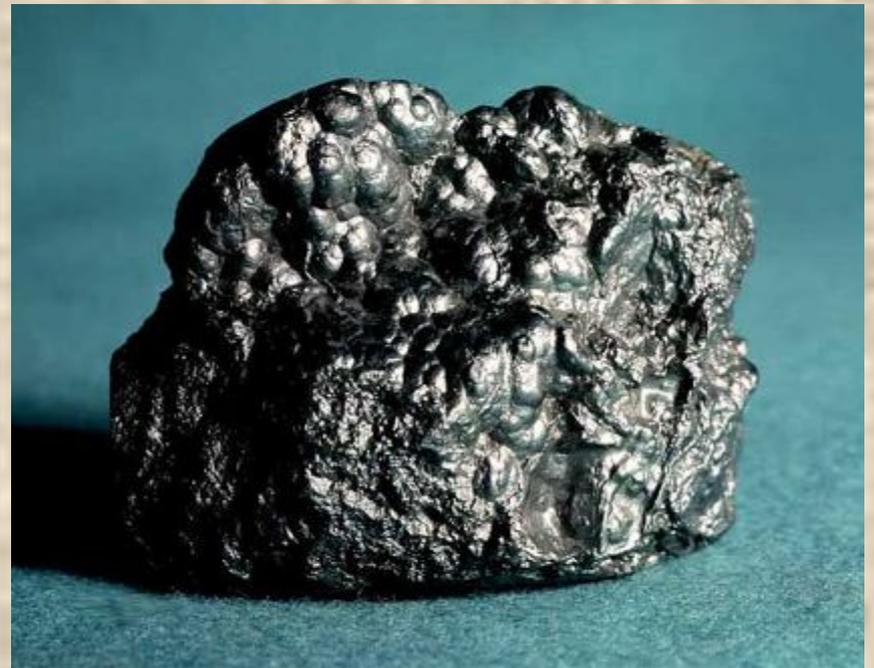
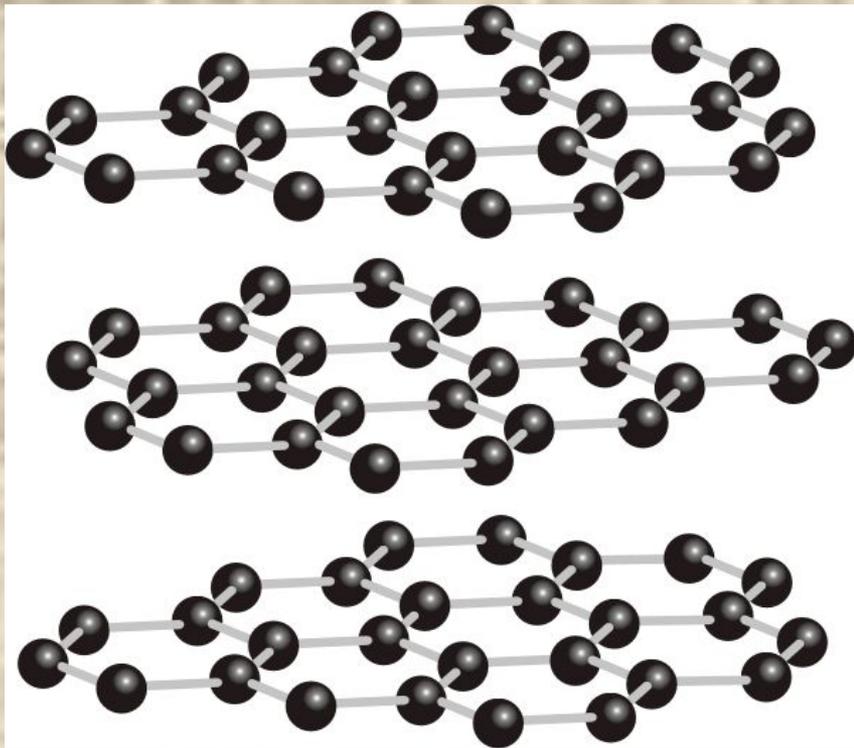
Способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ называют аллотропией, а эти простые вещества – аллотропными видоизменениями или модификациями



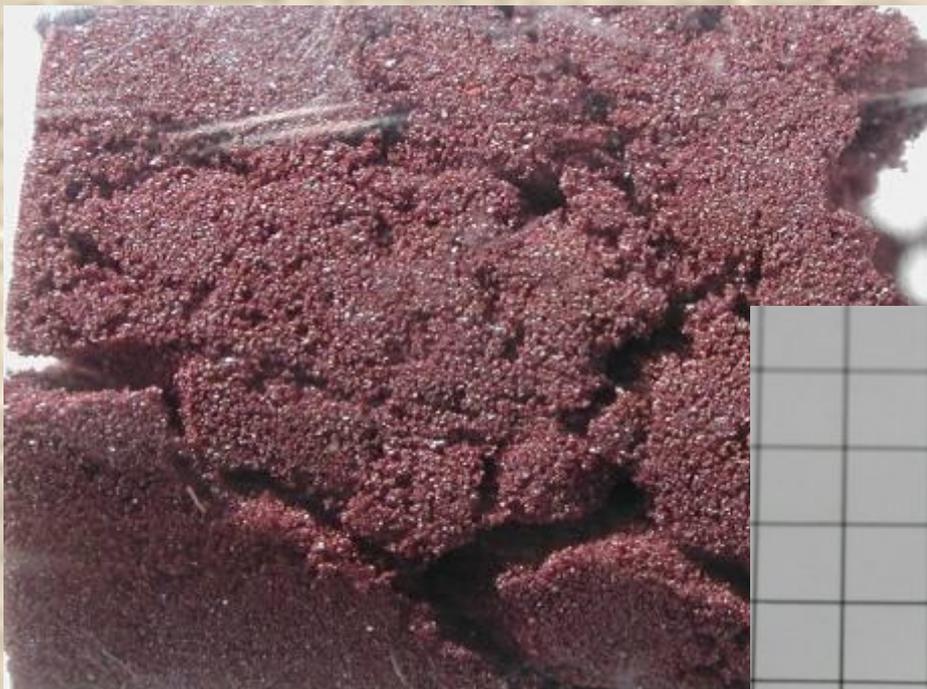
Аллотропия углерода. Алмаз



Аллотропия углерода. Графит



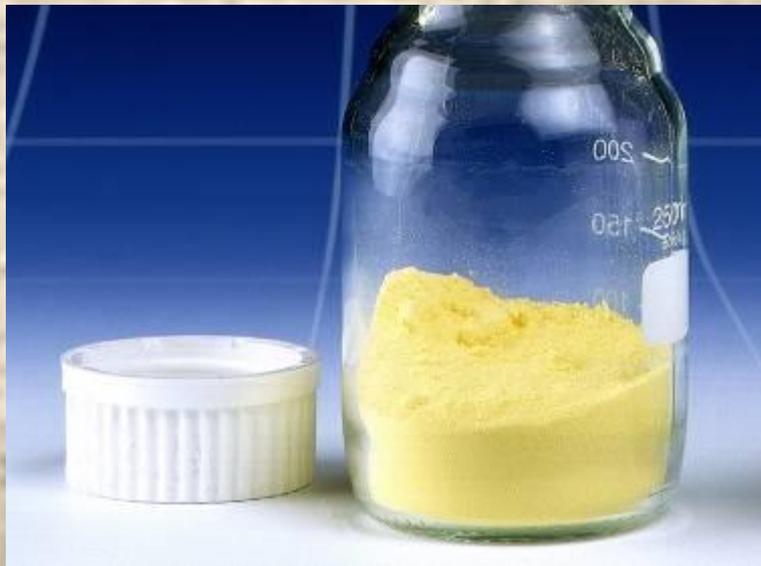
Аллотропия фосфора. Красный и белый фосфор



P_4



Аллотропия серы. Кристаллическая, пластичкая и моноклинная



Аллотропия кислорода. Кислород и озон

