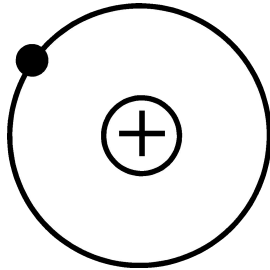


Строение вещества

Простейшая модель атома



Ядро=протоны+нейтроны

Атомный номер – число протонов в ядре

Масса электрона = $1.6 \cdot 10^{-31}$ кг;

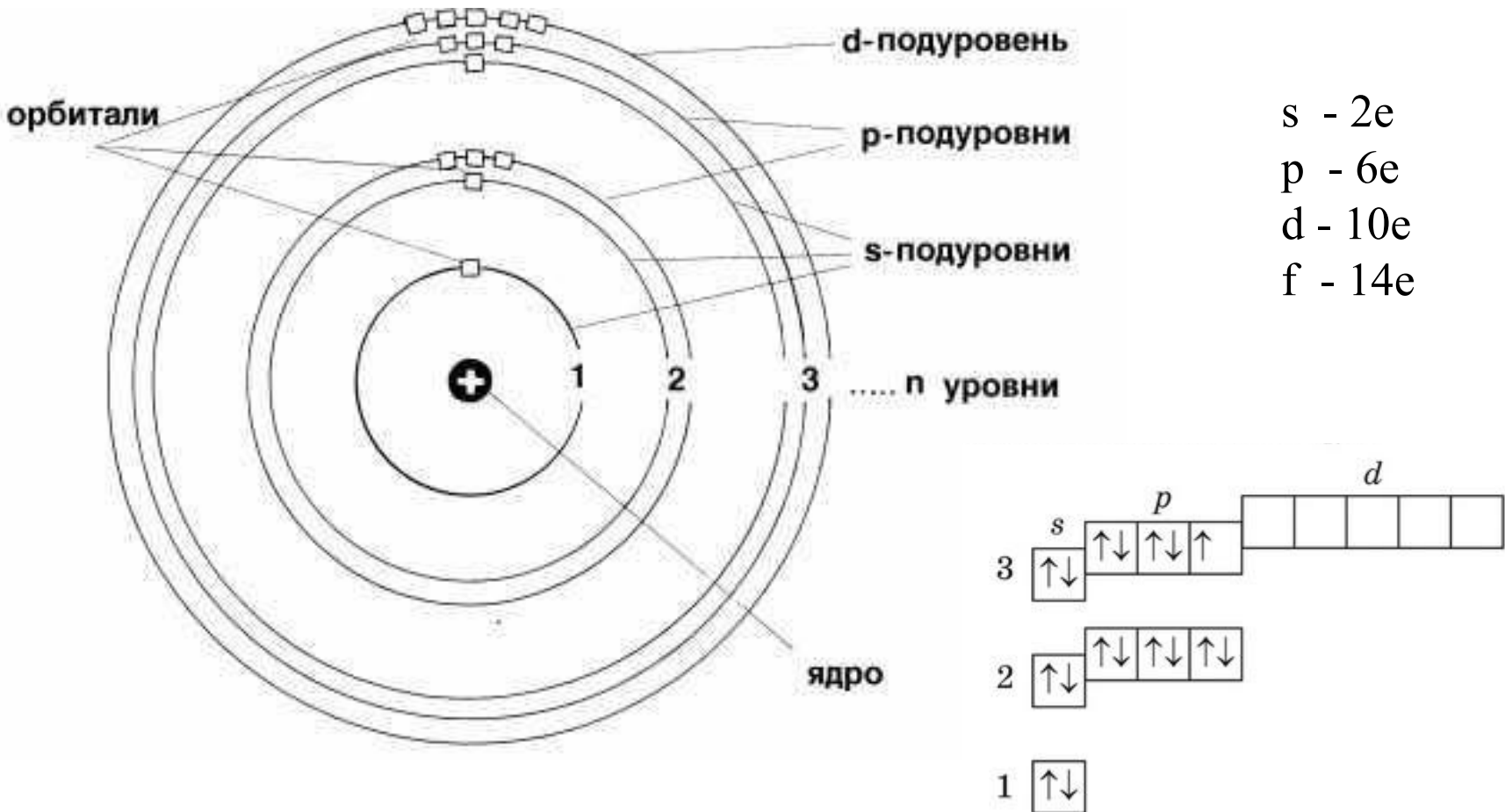
Масса протона = 1840 масс электрона

1 а.е.м. = $1.66 \cdot 10^{-27}$ кг = 1/12 массы углерода

| ПЕРИОДЫ | ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА | | | | | | | | | | | | | | | | VII | | VIII | |
|--------------|-----------------------------------------------------|--|------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------|--|
| | I | | II | | III | | IV | | V | | VI | | VII | | VIII | | IX | | | |
| 1 | (H) | | | | | | | | | | | | | | | | 15 ¹ 1,00794+7 ВОДОРОД | | 16 ¹ 4,002602+2 ГЕЛИЙ | |
| 2 | 3s ¹ 6,941+2 ЛИТИЙ | | 2s ² 9,01218+1 БЕРИЛЛИЙ | | 2s ² 2p ¹ 10,811+5 БОР | | 2s ² 2p ² 12,011+1 УГЛЕРОД | | 2s ² 2p ³ 14,0067+1 АЗОТ | | 2s ² 2p ⁴ 15,9994+3 КИСЛОРОД | | 2s ² 2p ⁵ 18,998403+1 ФТОР | | 2s ² 2p ⁶ 20,179+1 НЕОН | | РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЗАСТЫВАЮЩИМСЯ И БЛИЖАЙШИМ ПОДОБОЛОНКАМ | | | |
| 3 | 3s ¹ 22,98977+1 НАТРИЙ | | 3s ² 24,305+1 МАГНИЙ | | 3s ² 3p ¹ 26,98154+1 АЛЮМИНИЙ | | 3s ² 3p ² 28,0855+3 КРЕМНИЙ | | 3s ² 3p ³ 30,97376+1 ФОСФОР | | 3s ² 3p ⁴ 32,06+6 СЕРА | | 3s ² 3p ⁵ 35,453+1 ХЛОР | | 3s ² 3p ⁶ 39,948+1 АРГОН | | РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПОДОБОЛОНКАМ | | | |
| 4 | 4s ¹ 39,0983+1 КАЛИЙ | | 4s ² 40,078+4 КАЛЬЦИЙ | | 3d ¹ 4s ² 44,9559+1 СКАНДИЙ | | 3d ² 4s ² 47,88+3 ТИТАН | | 3d ³ 4s ² 50,9415+1 ВАНАДИЙ | | 3d ⁴ 4s ² 51,9961+6 ХРОМ | | 3d ⁵ 4s ² 54,9380+1 МАРГАНЕЦ | | 3d ⁶ 4s ² 55,847+3 ЖЕЛЕЗО | | 3d ⁷ 4s ² 58,9332+1 КОБАЛЬТ | | 3d ⁸ 4s ² 58,69+1 НИКЕЛЬ | |
| 5 | 4d ¹ 85,4678+3 РУБИДИЙ | | 4d ² 87,62+1 СТРОНЦИЙ | | 4d ³ 5s ² 88,9059+1 ИТРИЙ | | 4d ⁴ 5s ² 91,224+2 ЦИРКОНИЙ | | 4d ⁵ 5s ² 92,9064+1 НИОБИЙ | | 4d ⁶ 5s ² 95,94+1 МОЛИБДЕН | | 4d ⁷ 5s ² 97,9072 ТЕХНЕЦИЙ | | 4d ⁸ 5s ² 101,07+2 РУТЕНИЙ | | 4d ⁹ 5s ² 102,9055+1 РОДИЙ | | 4d ¹⁰ 5s ² 106,42+1 ПАЛЛАДИЙ | |
| 6 | 5s ¹ 132,9054+1 ЦЕЗИЙ | | 5s ² 137,33+1 БАРИЙ | | 4d ¹ 5s ² 138,9055+3 ЛАНТАН | | 4d ² 5s ² 178,49+3 ГАФНИЙ | | 4d ³ 5s ² 180,9479+1 ТАНТАЛ | | 4d ⁴ 5s ² 208,9804+1 ВИСМУТ | | 4d ⁵ 5s ² 208,9824 ПОЛОНИЙ | | 4d ⁶ 5s ² 209,9871 АСТАТ | | 4d ⁷ 5s ² 222,0176 РАДОН | | 4d ⁸ 5s ² 192,22+3 ИРДИЙ | |
| 7 | 6s ¹ 223,0197 ФРАНЦИЙ | | 6s ² 226,0254 РАДИЙ | | 5d ¹ 6s ² 227,0278 АКТИНИЙ | | 5d ² 6s ² 244,0642 ПРОМЕТИЙ | | 5d ³ 6s ² 244,0642 САМАРИЙ | | 5d ⁴ 6s ² 247,0703 ЕВРОПИЙ | | 5d ⁵ 6s ² 247,0703 ГАДОЛИНИЙ | | 5d ⁶ 6s ² 251,0796 ТЕРБИЙ | | 5d ⁷ 6s ² 251,0796 ДИСПРОЗИЙ | | 5d ⁸ 6s ² 252,0828 ГОЛЬМИЙ | |
| 8 | 7s ¹ 287,10 МАНГАН | | 7s ² 287,10 БАРИЙ | | 6d ¹ 7s ² 287,10 АКТИНИЙ | | 6d ² 7s ² 287,10 ПРОМЕТИЙ | | 6d ³ 7s ² 287,10 САМАРИЙ | | 6d ⁴ 7s ² 287,10 ЕВРОПИЙ | | 6d ⁵ 7s ² 287,10 ГАДОЛИНИЙ | | 6d ⁶ 7s ² 287,10 ТЕРБИЙ | | 6d ⁷ 7s ² 287,10 ДИСПРОЗИЙ | | 6d ⁸ 7s ² 287,10 ГОЛЬМИЙ | |
| * ЛАНТАНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ** АКТИНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 8s ¹ 287,10 МАНГАН | | 8s ² 287,10 БАРИЙ | | 7d ¹ 8s ² 287,10 АКТИНИЙ | | 7d ² 8s ² 287,10 ПРОМЕТИЙ | | 7d ³ 8s ² 287,10 САМАРИЙ | | 7d ⁴ 8s ² 287,10 ЕВРОПИЙ | | 7d ⁵ 8s ² 287,10 ГАДОЛИНИЙ | | 7d ⁶ 8s ² 287,10 ТЕРБИЙ | | 7d ⁷ 8s ² 287,10 ДИСПРОЗИЙ | | 7d ⁸ 8s ² 287,10 ГОЛЬМИЙ | |
| 10 | 9s ¹ 287,10 МАНГАН | | 9s ² 287,10 БАРИЙ | | 8d ¹ 9s ² 287,10 АКТИНИЙ | | 8d ² 9s ² 287,10 ПРОМЕТИЙ | | 8d ³ 9s ² 287,10 САМАРИЙ | | 8d ⁴ 9s ² 287,10 ЕВРОПИЙ | | 8d ⁵ 9s ² 287,10 ГАДОЛИНИЙ | | 8d ⁶ 9s ² 287,10 ТЕРБИЙ | | 8d ⁷ 9s ² 287,10 ДИСПРОЗИЙ | | 8d ⁸ 9s ² 287,10 ГОЛЬМИЙ | |

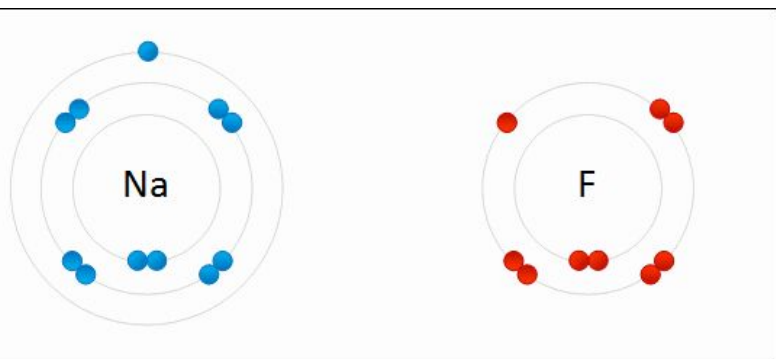
Распределение электронов в атоме

Орбиталь – пространство вокруг ядра, где наиболее вероятно расположение электрона

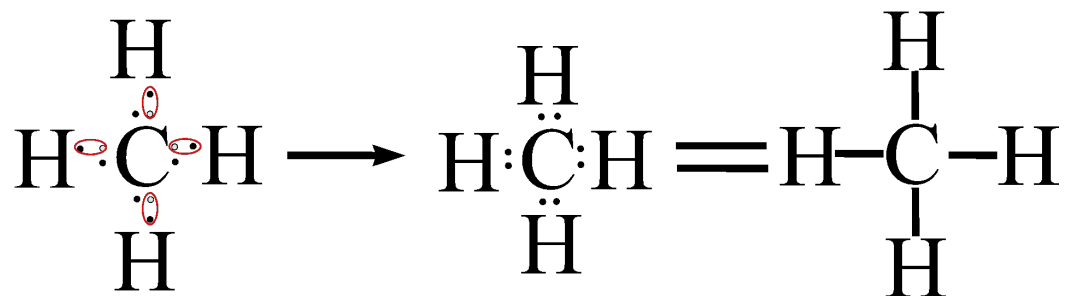


Типы химических связей

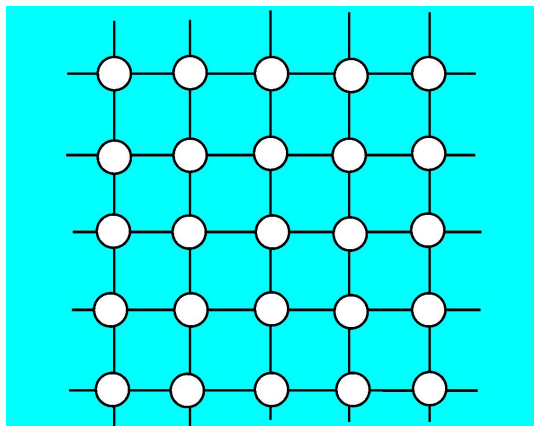
Ионная



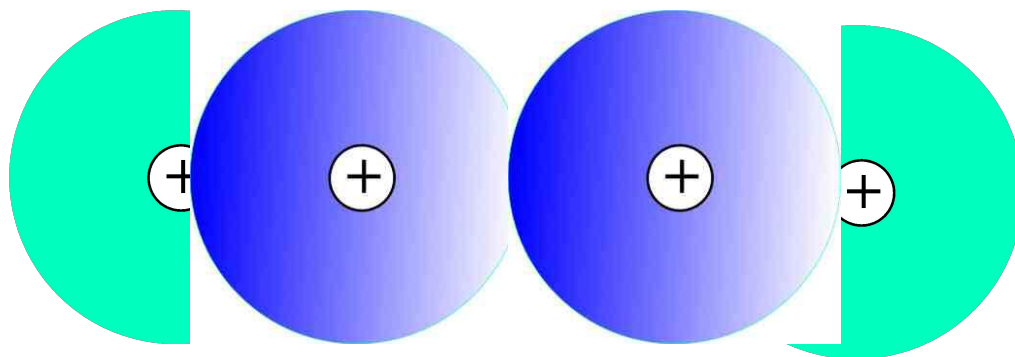
Ковалентная



Металлическая



Ван-дер-Вальсовская



Агрегатное состояние вещества

Газообразное –

$$E_{\text{кин}} \gg E_{\text{пот}};$$

Молекулы изолированы и реагируют друг с другом только при соударении; Большая подвижность; Занимают весь предоставленный объем.

Жидкое –

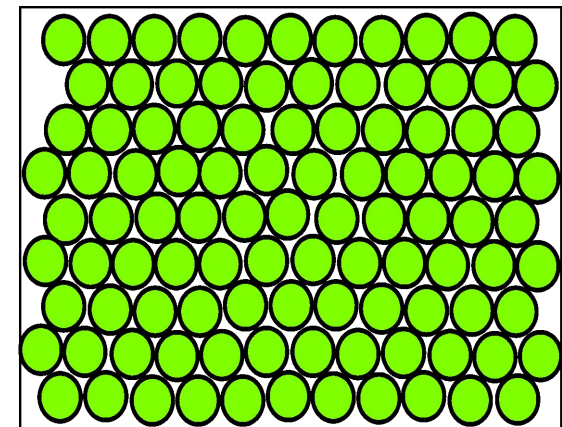
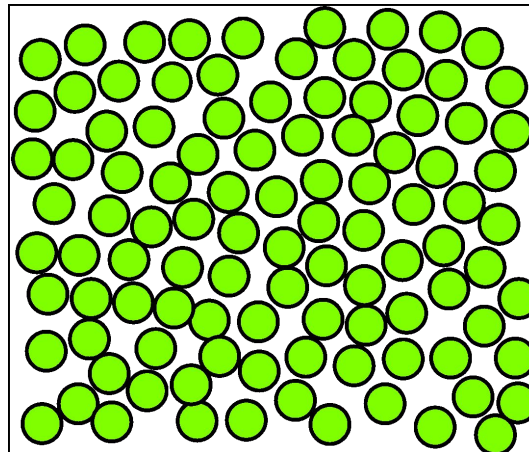
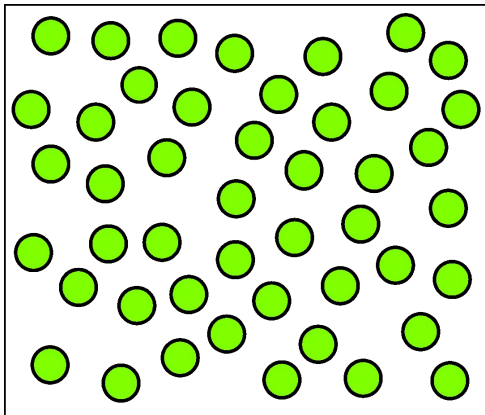
$$E_{\text{кин}} < E_{\text{пот}};$$

Молекулы связаны Ван-дер-Вальсовыми связями; Подвижность молекул значительная; Сохраняется объем.

Твердое –


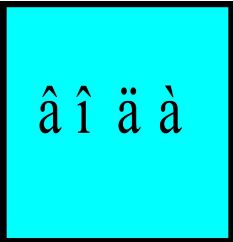
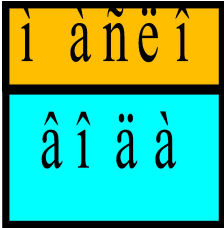
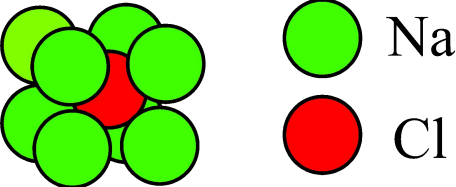



$$E_{\text{кин}} \ll E_{\text{пот}};$$

Молекулы связаны друг с другом; Подвижность крайне мала; Сохраняется объем и форма.



Фазовое состояние вещества

Фаза – структурно однородная часть системы, которая отделена от остальной части вещества четкими границами

| | Однофазное | Многофазное |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| газообразная | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 40px; text-align: center;">O_2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 40px; text-align: center;">O_2+N_2</div> </div> |  |
| жидкая |  |  |
| кристаллическая |  <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Na </div> <div style="text-align: center;">  Cl </div> </div> |  |

Жидкое

Твердое

Жидкая

Жидкость

Аморфные тела

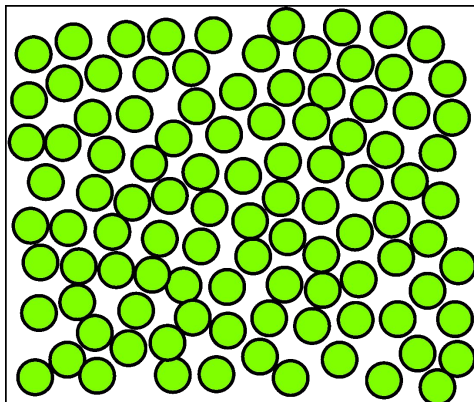
Кристаллическая

Жидкие кристаллы

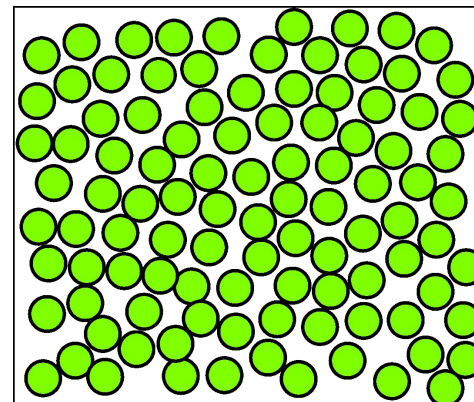
Кристаллические тела

Жидкость – Твердое тело

Затвердевание



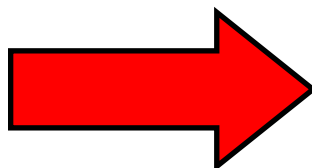
Кристаллизация



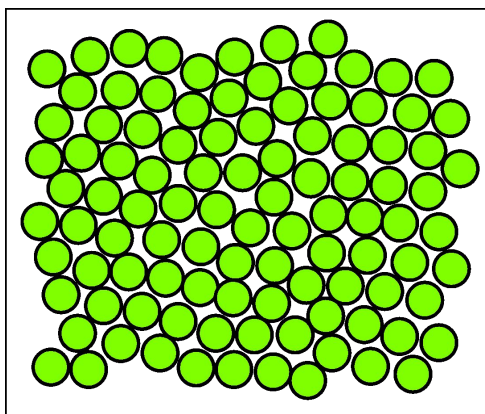
ЖИДКОСТЬ



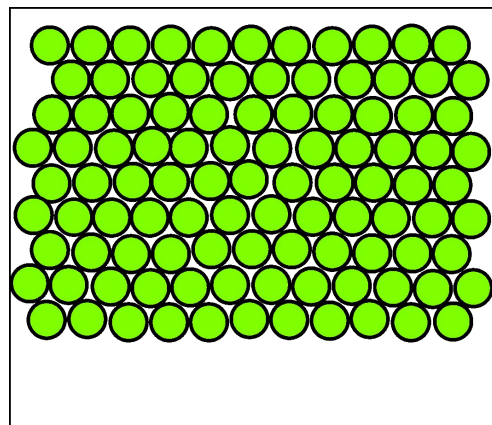
Твердое тело



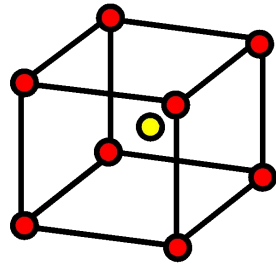
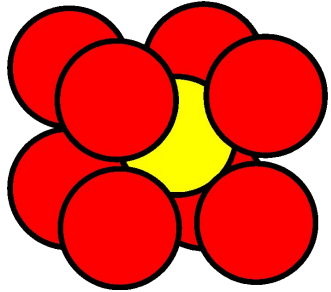
аморфное тело



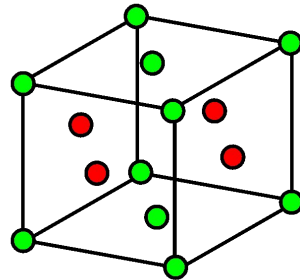
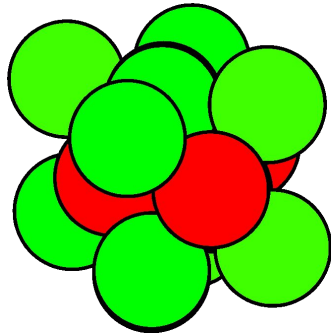
кристаллическое тело



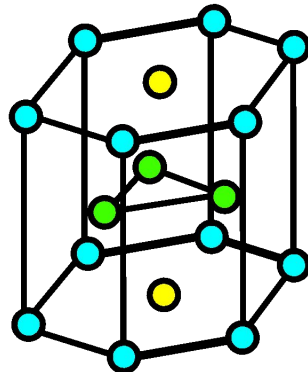
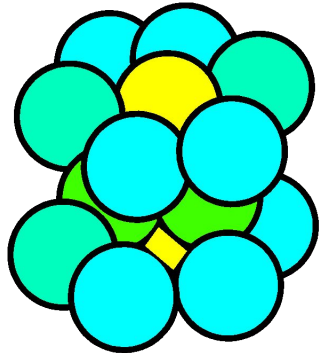
Основные кристаллические структуры металлов



ОЦК – Объемноцентрированная кубическая

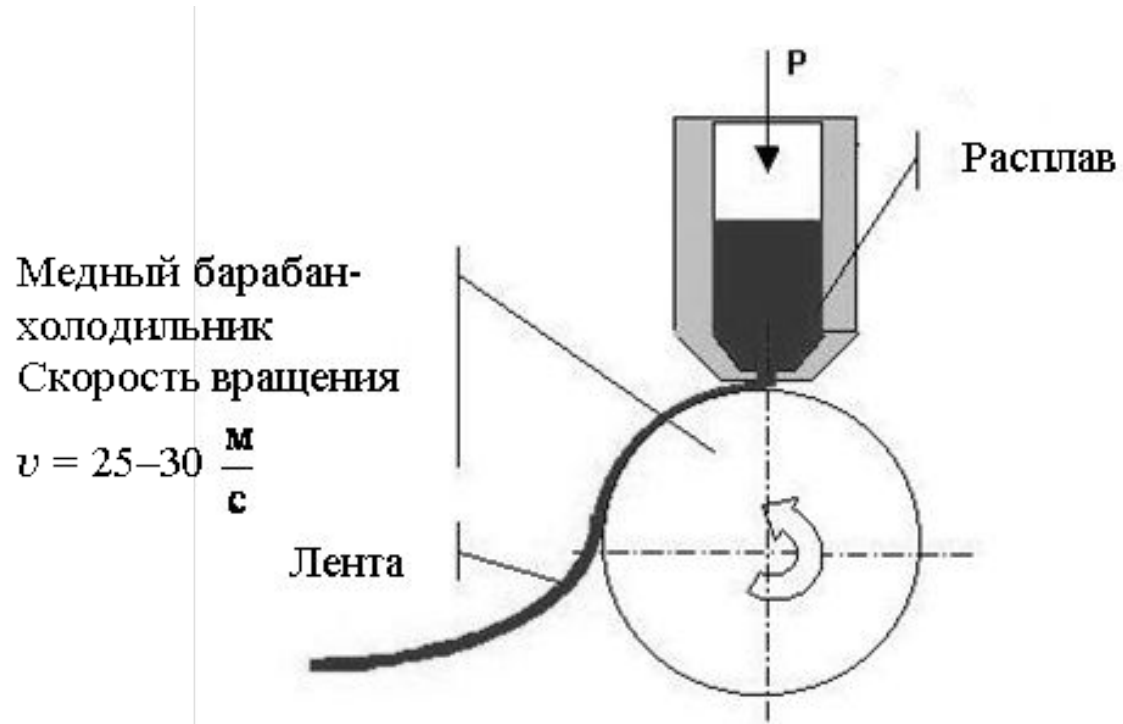


ГЦК – Гранецентрированная кубическая



ГПУ – Гексагональная плотноупакованная

Получение аморфных лент:



Кристаллизация расплава происходит с очень высокой скоростью (порядка $1000 \text{ }^\circ\text{C}/\text{мин}$)

Весовые и атомные проценты

wt. % - весовые проценты, показывают в каком отношении находятся массы элементов в сплаве. Ti-56wt.%Ni

at. % - атомные проценты, показывают в каком отношении находится количество атомов одного элемента к количеству атомов другого. $Ti_{50}Ni_{50} = Ti-50at.\%Ni$

Мы обычно используем атомные проценты.

Рассмотрим TiNi:

Атомный вес Ti: 48

Атомный вес Ni: 61

Следовательно молекулярный вес TiNi: $48+61=109$

Перевод из атомных процентов в весовые: Ti-50at.%Ni.

Составляем пропорцию:

Молекулярный вес 109 -100%

Атомный вес Ti 48 – ?

?= $4800/109=44\%$

Значит в весовых процентах: TiNi:

Ti-56wt.%Ni

Перевод из весовых процентов в атомные: Ti-56wt.%Ni

Считаем сколько атомов Ti и Ni в сплаве:

Ti: $56/48=0,92$; Ni: $56/61=0,92$

Тут сразу видно, что на 1 атом Ti приходится 1 атом Ni, значит в атомных % Ti-50at.%Ni

Когда все не так очевидно, можно составить новую пропорцию:

Всего атомов: $0,92+0,92=1,84 - 100\%$

Атомов Ti: $0,92 - ?$