

# 1. Молекулярная кристаллическая решетка

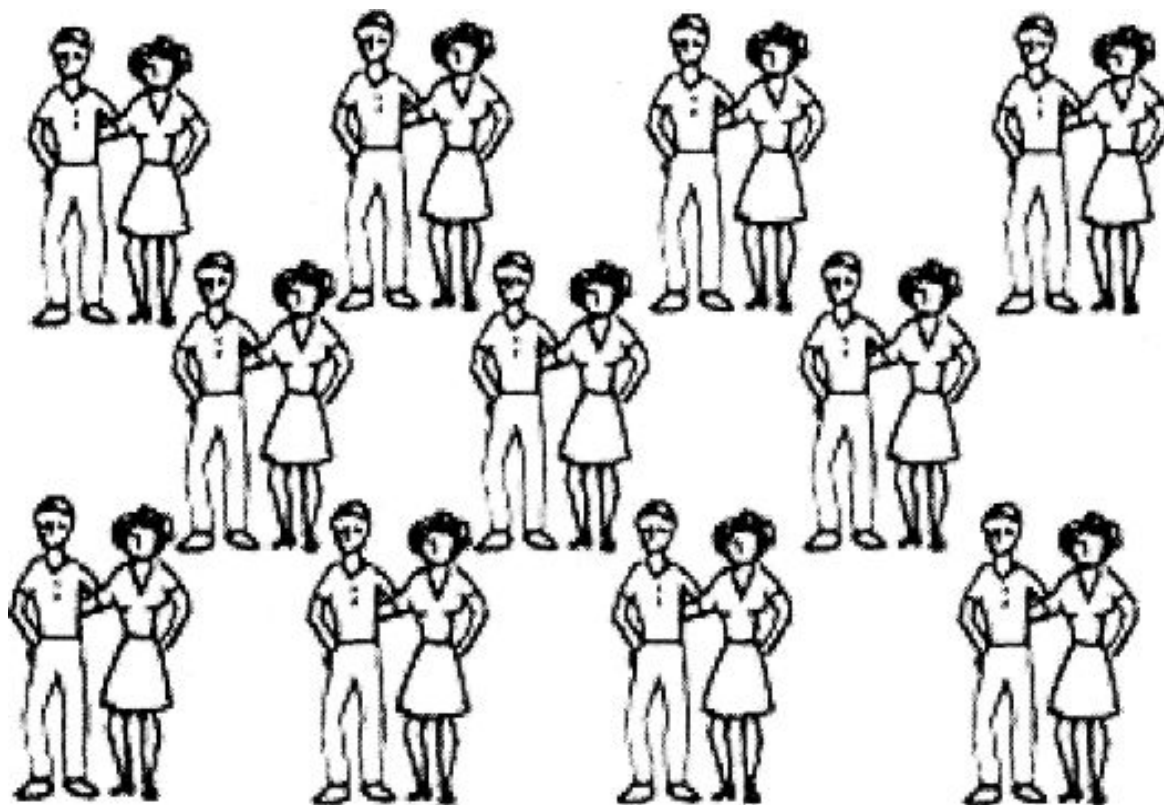
- *Характеристика*

У веществ с молекулярным строением в узлах кристаллической решетки находятся молекулы с прочными ковалентными связями между атомами. В то же время отдельные молекулы взаимосвязаны гораздо слабее, что делает молекулярный кристалл довольно непрочным.

- *Примеры*

## **2. Рис. 1 Группа супружеских пар (аналогия молекулярного кристалла)**

Можно уподобить эту структуру группе семейных пар (рис. 1). В каждой паре супругов связывают прочные узы брака (подобно прочной связи атомов внутри молекулы), а вот отношения между парами носят поверхностный характер: они могут дружить семьями, испытывать дружеские чувства, но довольно свободно могут обойтись и друг без друга.

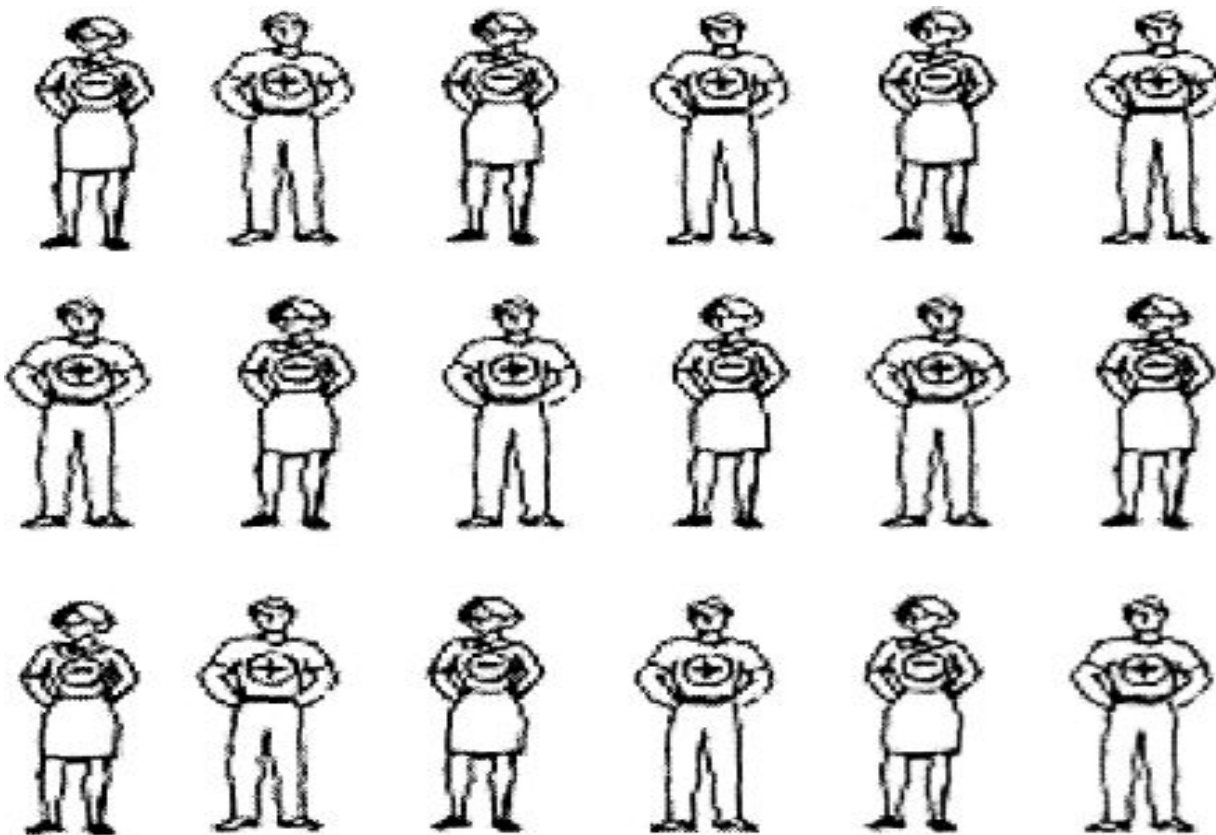


# 2. Ионная кристаллическая решетка

- *Характеристика*
- У веществ с ионной решеткой в узлах расположены разноименно заряженные ионы, удерживаемые силами электростатич. притяжения.
- *Примеры*

**Рис. 2. Романтическая сила влечения (аналогия ионного кристалла)**

Уподобим эту структуру группе расположенных в шахматном порядке мужчин и женщин (рис. 2). Пусть мужчины символизируют катионы, а женщины - анионы. Тогда каждый человек оказывается в зоне действия обаяния окружающих его представителей противоположного пола, к которым он (она) в силу закона притяжения противоположностей испытывает интерес. Интерес этот одинаково выражен во всех направлениях, поскольку на рисунке - холостые мужчины и незамужние женщины. Этим и объясняется повышенная прочность ионного кристалла



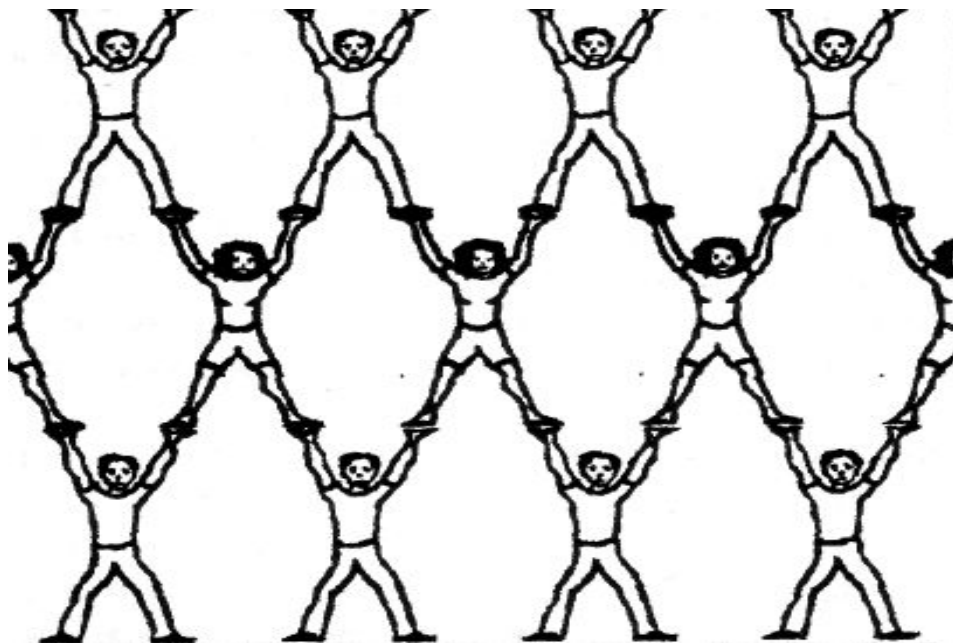
# 3. Атомная кристаллическая решетка

- *Характеристика*

В узлах атомной кристаллической решетки находятся атомы, связанные прочными ковалентными связями в протяженную пространственную сеть. В этом случае структура отличается таким внутренним единством, что можно сказать, что весь кристалл представляет одну молекулу.

*Пример*

**Рис. 3. Гимнастическая пирамида (аналогия атомного кристалла)**  
Каждый гимнаст на ней символизирует атом углерода, связанный четырьмя ковалентными связями с соседними атомами. Целостность структуры поддерживается исключительно благодаря усилиям каждого из гимнастов. Таким образом, зависимость людей друг от друга в этой ситуации больше, чем на любом из предыдущих рисунков (это и является аналогией повышенной прочности атомного кристалла). Пирамида (см. рис. 3) демонстрирует также высокую взаимосвязанность узлов атомной кристаллической решетки: стоит одному из гимнастов ослабить только одну связку, и вся структура может рухнуть.



# 4. Металлическая кристаллическая решетка

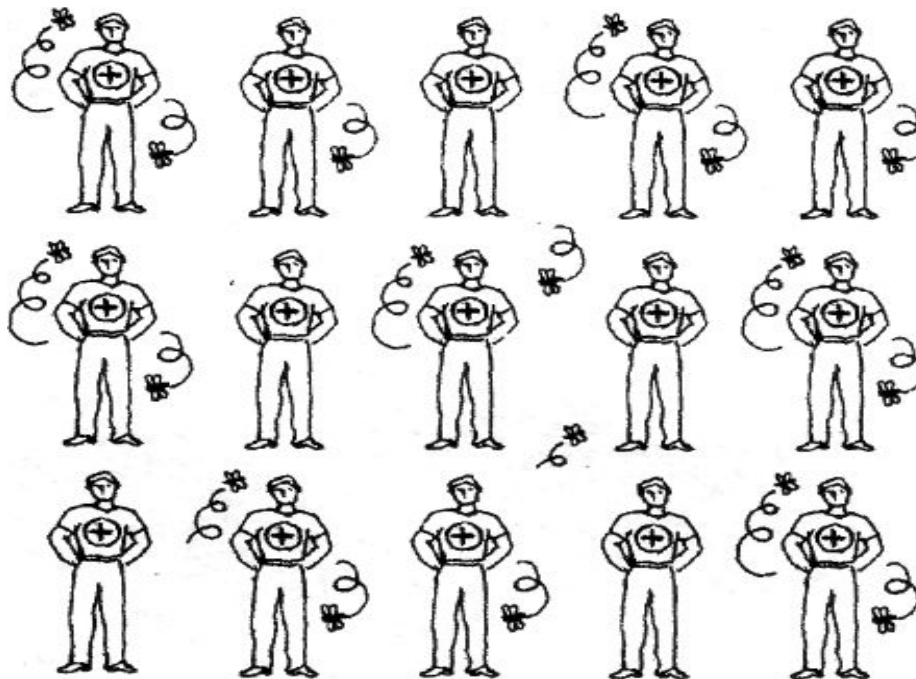
- *Характеристика*

Этим типом кристаллической решетки обладают металлы с металлической химической связью.

*Примеры*

## ***Рис. 4. Среди пчел (аналогия структуры металла)***

Для иллюстрации строения металлов в твердом состоянии найдена особенно экстравагантная аналогия. Группа мужчин (рис. 4) изображает катионы металлов (узлы металлической кристаллической решетки). Все пространство между ними заполнено летающими пчелами (это, понятно, свободные электроны). Рисунок убедительно иллюстрирует силы, удерживающие одноименно заряженные катионы в узлах решетки: при всем желании деваться некуда – всюду пчелы!





### Кристаллические решетки, вид связи и свойства

| Тип решетки          | Вид веществ в узлах решетки | Вид связи между частицами  | Примеры веществ  | Наиболее характерные физические свойства   |
|----------------------|-----------------------------|--|--|--|
| <b>Ионная</b>        | Ионы (катионы и анионы)     | Ионная   | Соли, оксиды и гидроксиды типичных металлов  | Тугоплавкие, нелетучие, твердые, многие растворимы в воде и проводят электрический ток в растворе и расплаве   |
| <b>Атомная</b>       | Атомы                       | Ковалентная  | Алмаз, кремний, бор, кварц.  | Твердые, нерастворимые, тугоплавкие, как вещества с ионной кристаллической решеткой, но часто в превосходной степени – очень твердые, очень прочные и т.д. |
| <b>Молекулярная</b>  | Молекулы                    | Между молекулами-слабые силы межмолекулярного притяжения, а вот внутри молекул-прочная ковалентная связь | При обычных условиях газы или жидкости, или твердые вещества с низкой температурой плавления: органические вещества (нафталин), вода, углекислый газ и др. | Легкоплавкие, летучие, в твердом виде хрупкие, способны к возгонке, имеют малую твердость  |
| <b>Металлическая</b> | Атом-ионы                   | Металлическая  | Металлы и сплавы   | Ковкие, пластичные, тягучие, электро- и теплопроводные, имеют металлический блеск и т. д.  |

# 1. Вид частиц в ионной решетке:

- а) ионы
- в) молекулы
- б) атомы
- г) атом-ионы

## 2. Характер химической связи в атомной решетке:

- а) металлическая
- в) ионная
- б) ковалентная
- г) сила межмолекул. взаимодействия

### 3. Прочность связи в молекулярной решетке

- а) очень прочная
- в) слабая
- б) прочная
- г) разной прочности

## 4. Агрегатное состояние у веществ с ионной решеткой:

- а) твердые
- в) жидкие
- б) газы

5. Вещества без определенной температуры плавления и закономерного расположения частиц называются:

- а) кристаллические
- б) аморфные

## 6. Очень тугоплавкими являются вещества с решеткой:

- а) металлической
- в) атомной
- б) молекулярной
- г) ионной

## 7. Пластичностью обладают вещества с:

- а) металлической
- в) молекулярной
- б) ионной
- г) атомной



## 8. Кремний имеет решетку:

- а) молекулярную
- в) ионную
- б) атомную
- г) металлическую

## 9. Щелочи имеют решетку:

- а) молекулярную
- в) ионную
- б) металлическую
- г) атомную

# 10. Вода имеет решетку:

- а) молекулярную
- в) ионную
- б) атомную
- б) металлическую

# ОТВЕТЫ

- 1-а, 2-б, 3-в, 4-а, 5-б, 6-в, 7-а, 8-б, 9-в, 10-а.
- или абв-абв-абв-а