



ХИМИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ВВЕДЕНИЕ

Список литературы

Группа ВК, Функциональные материалы:

<https://vk.com/club198344134>

1. Бондаренко, Г.Г. и др. Материаловедение. 2-е изд. Учебник для академического бакалавриата / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко – М.: НИУ ВШЭ, Юрайт, 2016. – 360 с.

https://ozlib.com/824639/tehnika/osnovy_materialovedeniya

1. М.И. Дрозд. Основы материаловедения.

2. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения. М. Бином, 2009, 399 с.

3. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов. М.Форум,2010,333с.

4. Ч. Пул, Ф. Оуэнс. Нанотехнологии. Пер. с англ.– М.:Техносфера, 2006, 328с.

5. Андреев О.В. и др. Материаловедение. Учебник / О.В. Андреев, А.А. Вакулин, К.В. Киселева. – Тюмень: изд. ТюмГУ, 2013. – 460 с. 2.

6. Кнотько А.В. и др. Химия твердого тела. Учебное пособие / А.В. Кнотько, И.А. Пресняков, Ю.Д. Третьяков. - М.: Академия, 2006. – 304 с.

7. Третьяков, Ю.Д., Путляев, В.И. Введение в химию твердофазных материалов : учеб. пособие / Ю.Д.

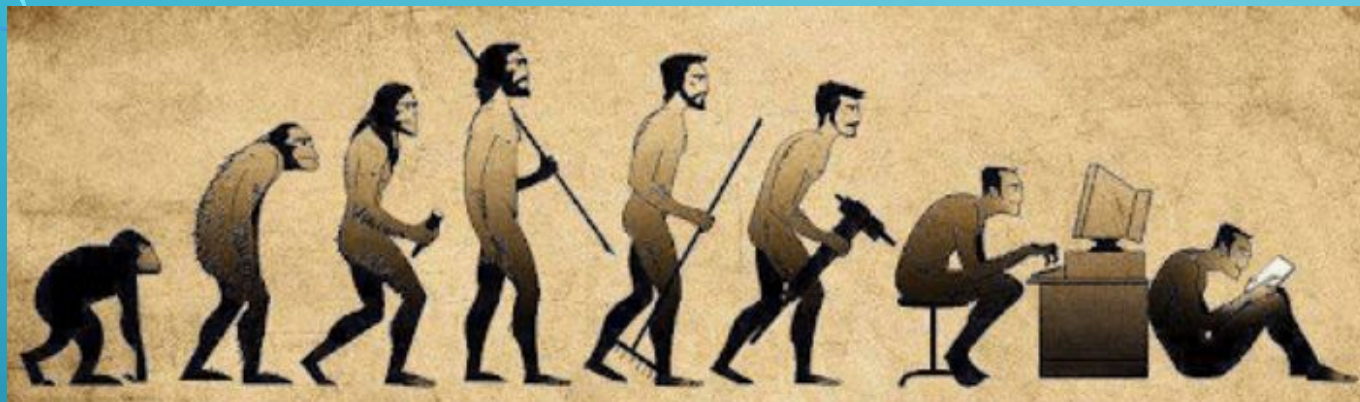
Третьяков, В.И. Путляев. - М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. Нанотехнологии: Азбука для всех / под ред. Ю. Д. Третьякова. М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2008.

8. Андриевский Р. А., Рагуля А. В. Наноструктурные материалы. М.: Академия, 2005.

9. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005

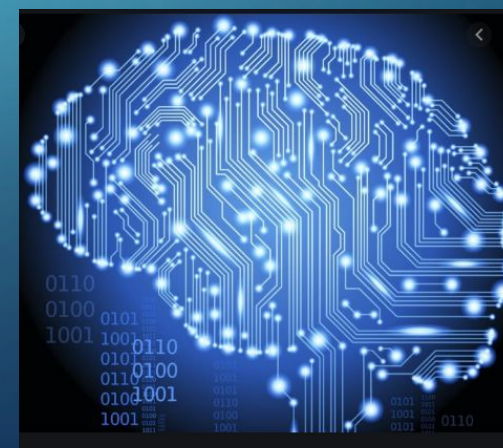
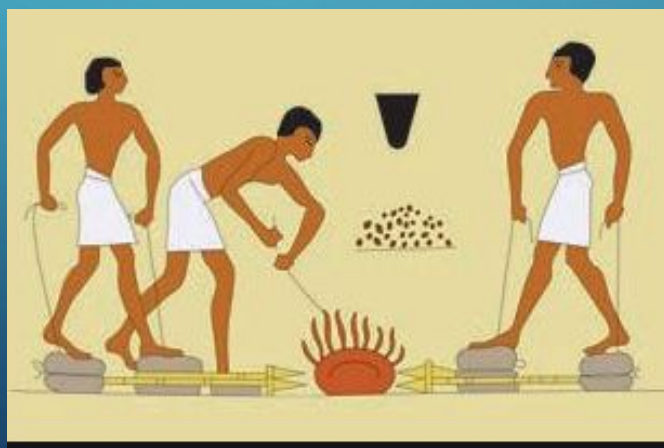
Любой вид человеческой деятельности, начиная с производства пицци и кончая запуском космических ракет, так или иначе связан с потреблением материалов. В основе производства абсолютно всех видов материалов лежат химические процессы.

Академик В.А. Легасов



Материал - это вещество, обладающее свойствами, которые определяют то или иное его практическое применение.

И.В.Тананаев



Материалы

Конструкционные

Материалы, из которых изготавливаются детали конструкций (машин и сооружений), воспринимающих силовую нагрузку.

Механические свойства

Прочность

Вязкость

Надежность

Ресурс



Функциональные

Материалы, характеризующиеся ярко выраженным свойством и предназначенные для создания специализированных изделий и устройств.

Электрические свойства

Магнитные свойства

Оптические свойства

Диэлектрические свойства

Адсорбционные свойства







Электрические свойства

Проводники

Полупроводники

Диэлектрики пассивные

Диэлектрики активные

Твердые электролиты



Магнитные свойства

Парамагнетики

Диамагнетики

Ферромагнетики

Антиферромагнетики

Ферримагнетики

Курс «Функциональные материалы»

Адсорбционные свойства

Металлоорганические каркасы

Цеолиты

Углеродные наноматериалы



Нанообъекты

Графен

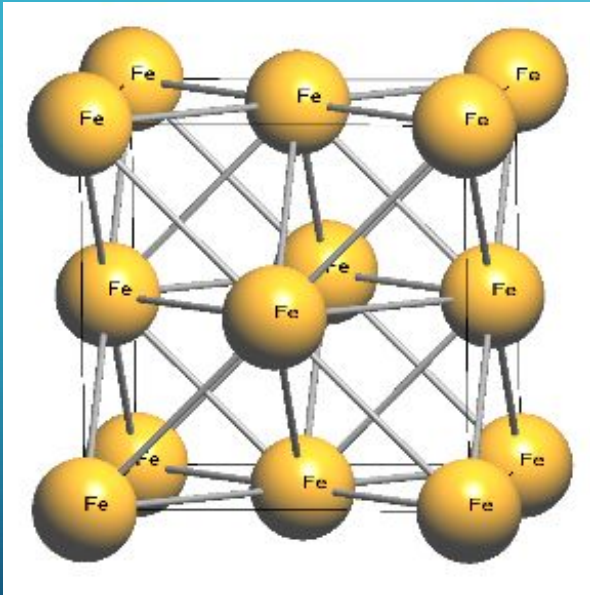
Фуллерены

Нанотрубки



Типы химических связей

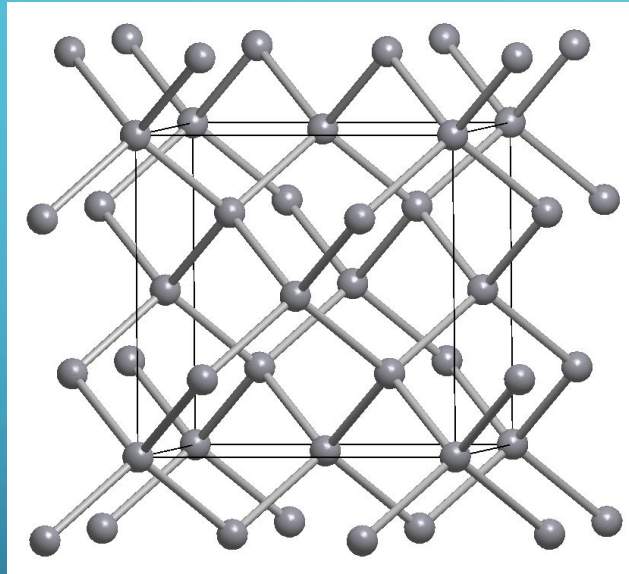
Металлическая



γ - Fe

Связывание за счет
общих электронов

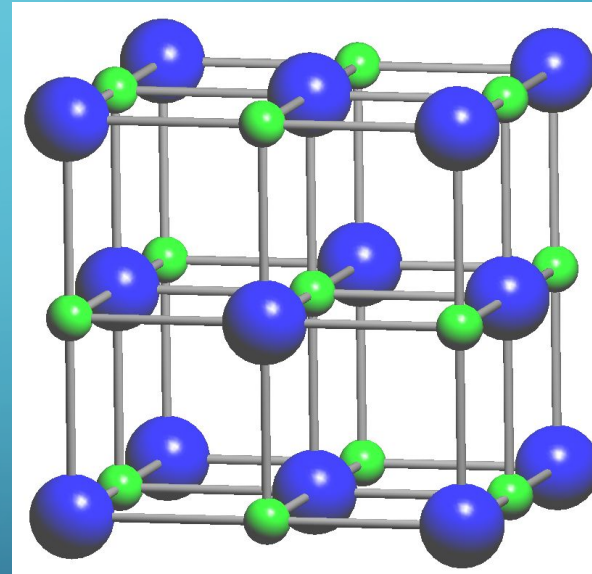
Ковалентная



алмаз

Связывание за счет
электронных пар

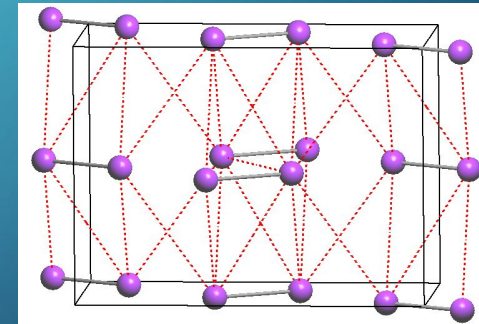
Ионная



NaCl

Связывание за счет
притяжения ионов

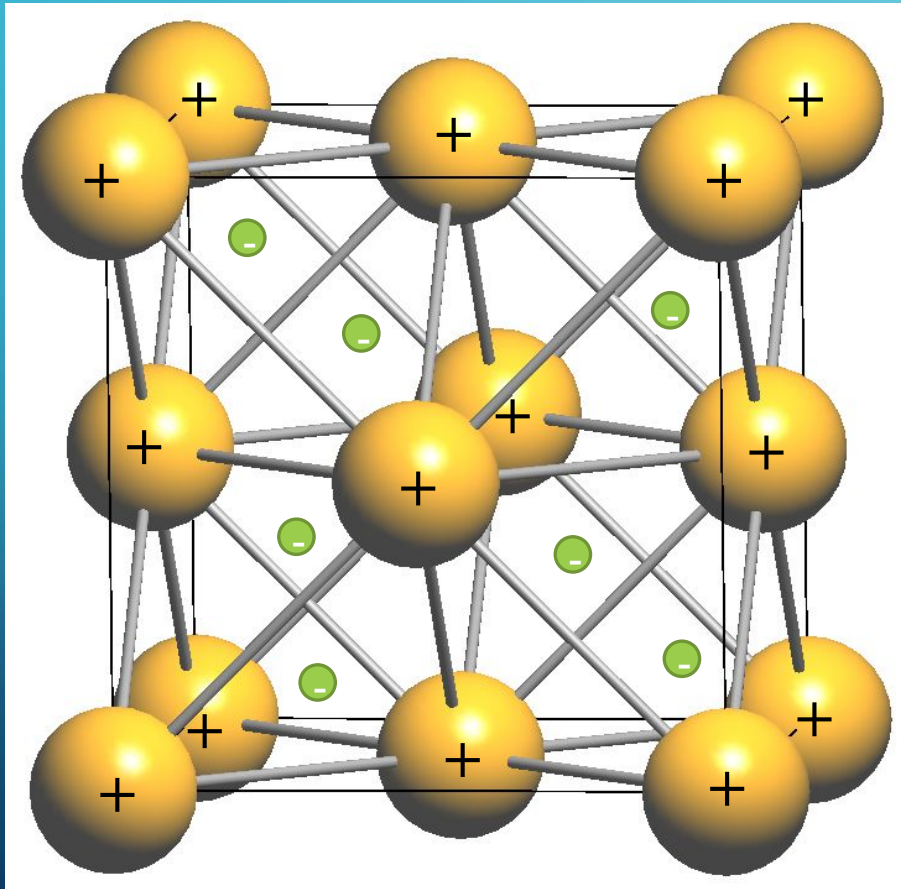
Ван-дер-
Ваальса



I_2

Связывание за
счет притяжения
молекул

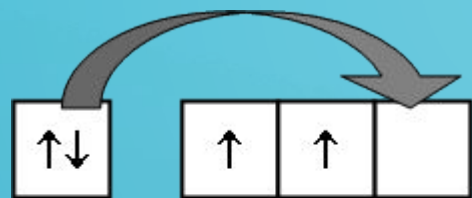
Металлическая СВЯЗЬ



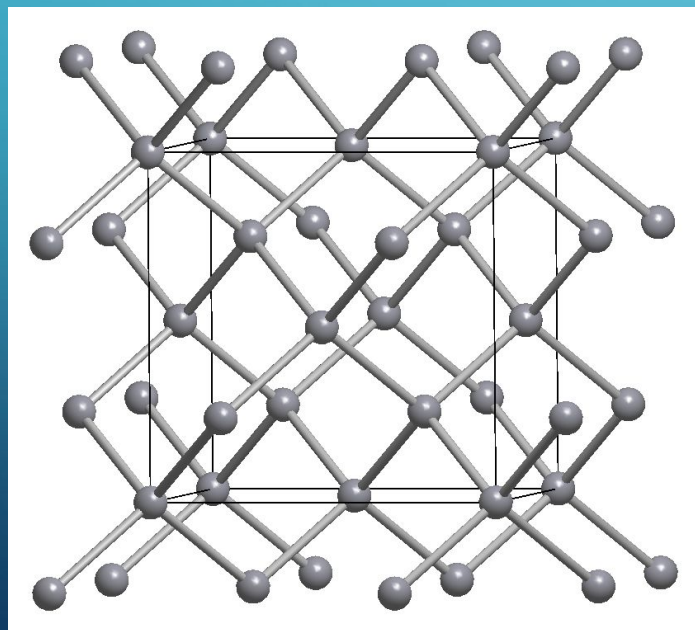
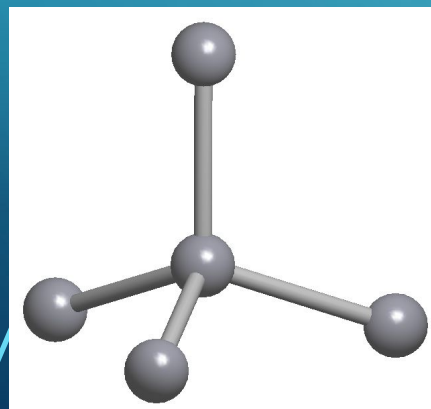
- $E \approx (1-4) \cdot 10^5$ кДж/моль
- Электропроводность
- Теплопроводность
- Металлический блеск
- Пластичность
- Прочность

Ковалентная связь

C $2s^2 2p^2$

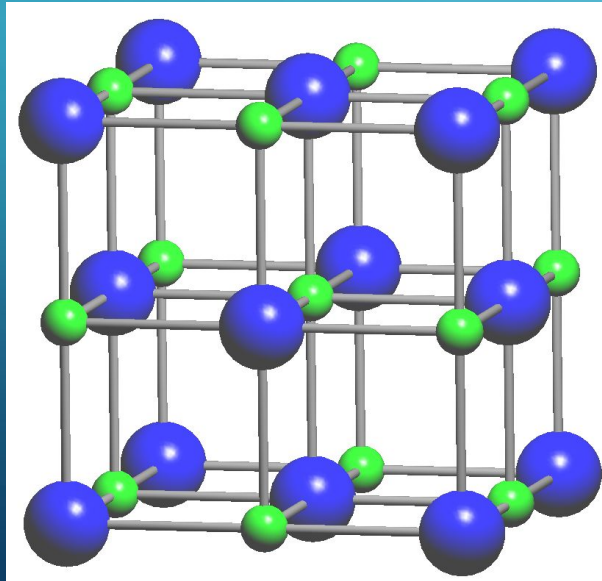
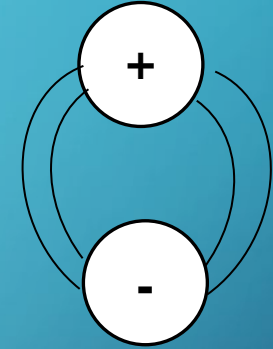
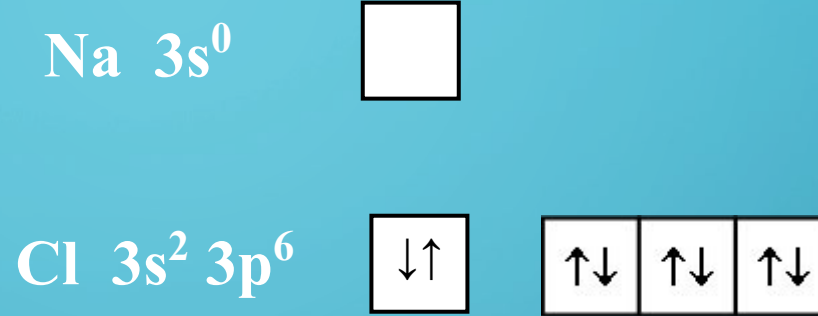
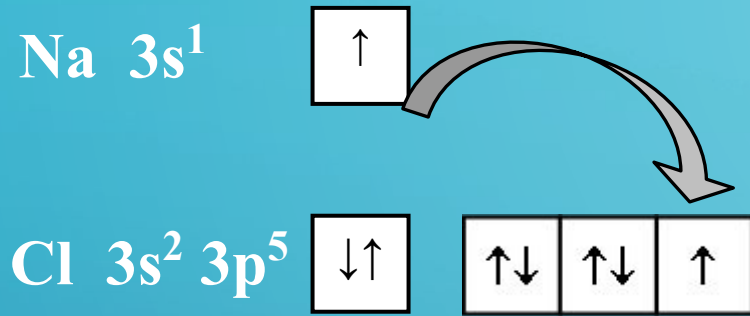


C* $2s^1 2p^3$



- $E \approx (0,3-1) \cdot 10^6$ кДж/моль
- Высокая t плавления
- Высокая твердость
- Низкая пластичность

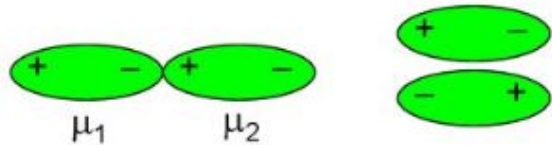
Ионная связь



- $E \approx (0,3-1) \cdot 10^6$ кДж/моль
- Высокая t плавления
- Высокая твердость
- Высокая прочность
- Низкий коэффициент линейного расширения

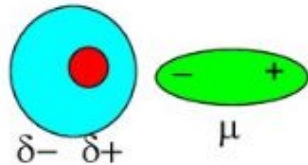
Связь Ван-дер-Ваальса

1. Ориентационный эффект (диполь – диполь).



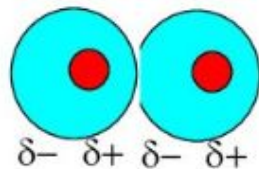
$$E_{\text{ор}} \propto \frac{\mu_1 \cdot \mu_2}{r^6}$$

2. Индукционный эффект (диполь – наведенный диполь).

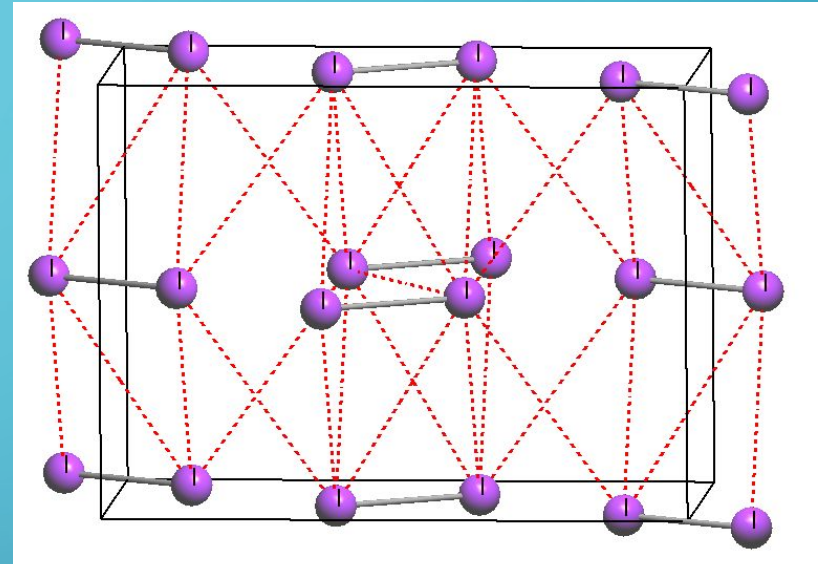


$$E_{\text{инд}} \propto \frac{\mu^2 \cdot \alpha}{r^6}$$

3. Дисперсионный эффект (мгновенных диполи).



$$E_{\text{дис}} \propto \frac{\alpha_1 \cdot \alpha_2}{r^6}$$



- $E \approx 10-20$ кДж/моль
- Низкая t плавления
- Низкая твердость
- Низкая прочность¹²

Твердые тела

Кристаллические

Дальний порядок

Анизотропность свойств

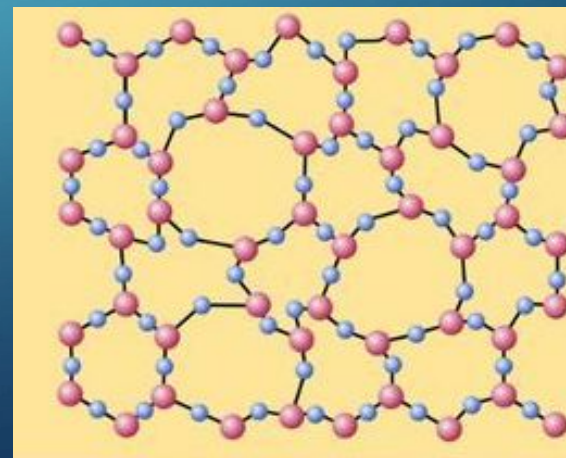
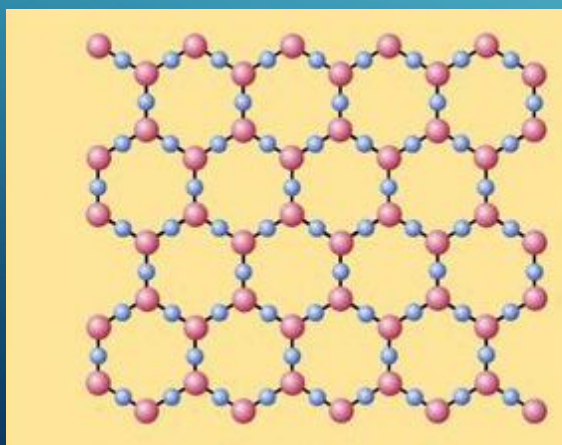
Определенная температура плавления

Аморфные

Отсутствие дальнего порядка

Изотропность свойств

Отсутствие определенной температуры плавления



Вещества

Аморфные

Стекла
Лаки, краски
Полимеры



Кристаллические

Монокристаллические

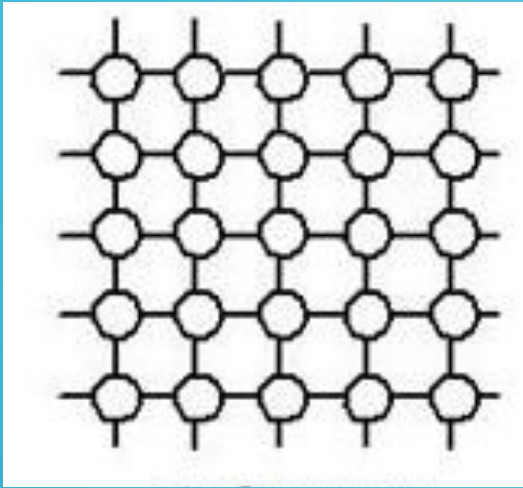
Кварц
Кремний
Алмаз
Драгоценные камни
Поваренная соль



Поликристаллические

Металлы и сплавы
Керамика
Вяжущие материалы





Идеальный кристалл

Дефекты кристаллов

Точечные

Линейные

Поверхностные

Трехмерные

