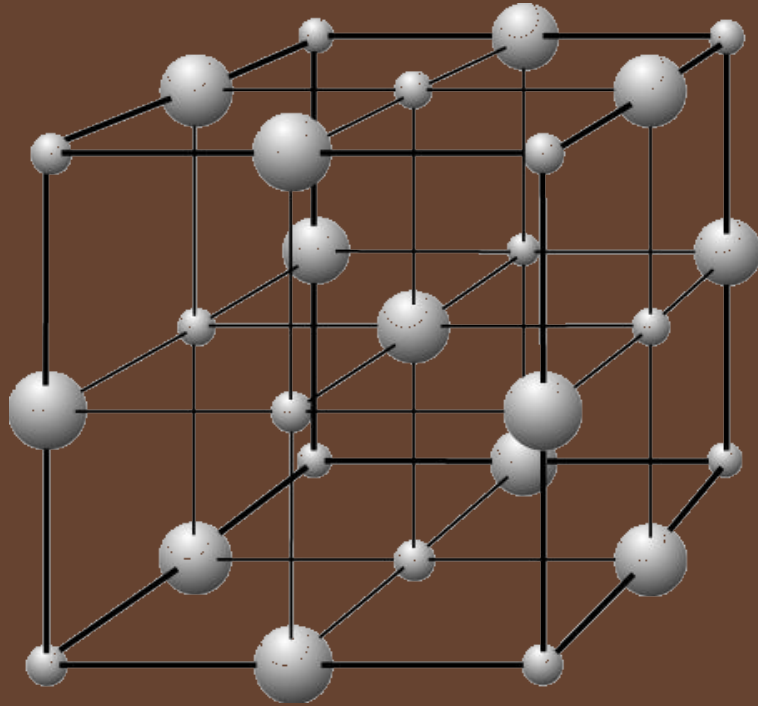


Кристаллические и аморфные тела



*Кочкина Е.Г.
МАОУ «МСОШ №20»
г. Миасс*

Кристаллическая решетка



Пространственная структура с регулярным, периодически повторяющимся расположением частиц

Монокристаллы



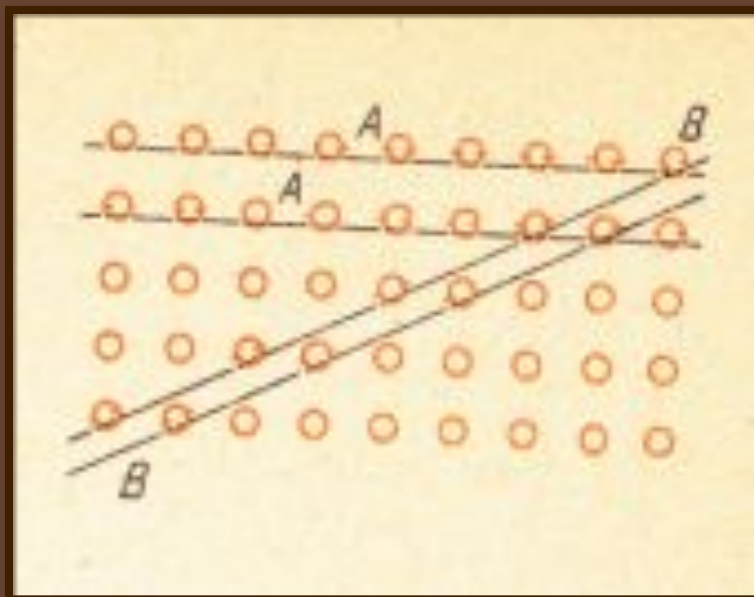
Примером монокристаллов являются широко распространенные шестигранные кристаллы кварца.

Реже встречаются кристаллы алмаза, турмалина и др. Все они имеют характерную форму многогранников

«Моно»- один.

Монокристалл- твердое тело, частицы которого образуют единую кристаллическую решетку

Анизотропия -особенность монокристаллов



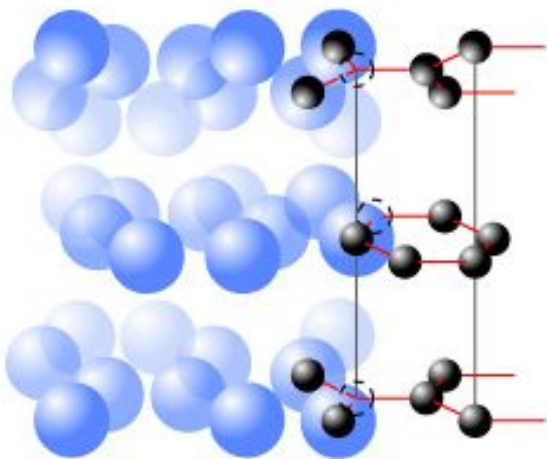
В плоскости А частиц много, они расположены близко друг к другу → сильное взаимодействие.
В плоскости В частиц меньше, расстояние между ними больше → взаимодействуют частицы плоскости между собой слабо

Анизотропия-зависимость физических свойств вещества от направления

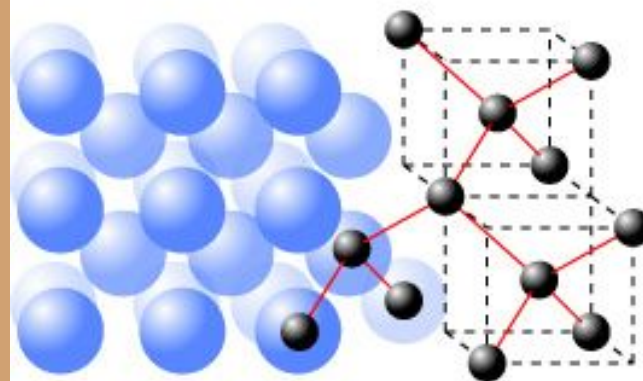
Графит и алмаз состоят из углерода



УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА ГРАФИТА



УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА АЛМАЗА



Сапфир (корунд) содержит примеси титана и железа



На сапфирах формируют микросхемы

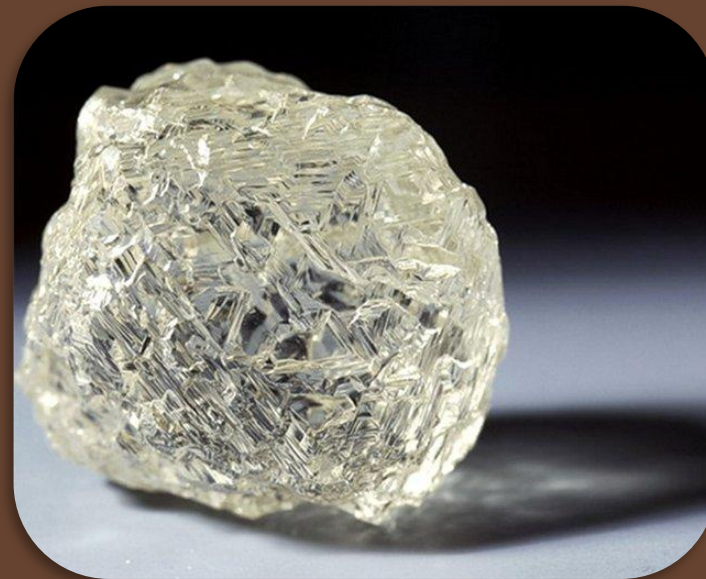
Сапфир



□ Уступая среди природных минералов только алмазу, сапфир обладает исключительно высокой твердостью- 9 баллов по шкале твердости из возможных 10.

□ С помощью порошков из сапфира можно сверлить, полировать, точить камень и металл

Алмаз – самое твердое творение природы



Около 80% всех добываемых алмазов применяется в промышленности

Алмаз



□ Благодаря своей твердости алмазы используются для обработки сверхтвердых материалов, при разведке и добыче полезных ископаемых.

□ До 1430 года бриллианты не использовались в качестве украшений.

Законодательницей моды на них стала француженка Агнесса Сорель.

**Среди драгоценных камней рубин
занимает по своей прочности второе место
после алмаза**



**Некоторые образцы рубина, отличающиеся особой
чистотой окраски, ценятся даже дороже алмазов
такого же веса**

Рубин



□ Благодаря своей высокой твердости, рубин широко применяется в промышленности.

□ С помощью рубина можно получить интенсивный красный пучок света в миллионы раз ярче солнечного.

□ Лазеры на рубине используются в научных исследованиях для зондирования атмосферы



Кристалл изумруда



Окраска зависит от содержания оксида хрома

Изумруд



- Месторождения изумрудов немногочисленны.
- В древнем мире добыча велась только в Египте.
- Одними из лучших считаются в наше время копи в горах Копи в горах Колумбии, которые испанские завоеватели захватили в 16 веке.

Изумруд



Кристаллы изумруда достигают иногда значительной величины.

Так, на Урале был найден экземпляр 20x20x15 см.

Поликристаллы

Поликристалл- твердое тело, состоящее из беспорядочно ориентированных монокристаллов



В природе чаще встречаются беспорядочно сросшиеся между собой монокристаллы. Примерами поликристаллов являются: каменная соль (рис. 1), кварц (рис. 2), сахар, лед, железо, медь.

Аморфные тела

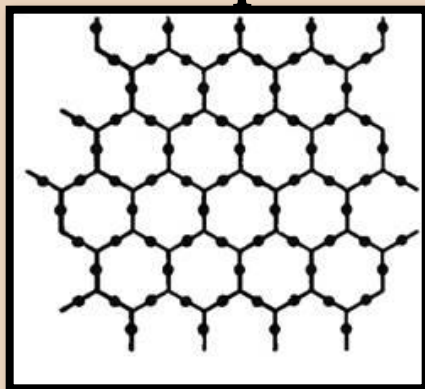
Среди тел, которые принято считать твердыми потому, что они сохраняют форму и объем и обладают прочностью, есть и такие, которые существенно отличаются от кристаллов. Частицы в них расположены в таком же беспорядке, как и в жидкости.

К аморфным телам относятся стекло, смола, канифоль, пластмасс.



Кристаллы

Частицы расположены упорядоченно, строго определенным образом



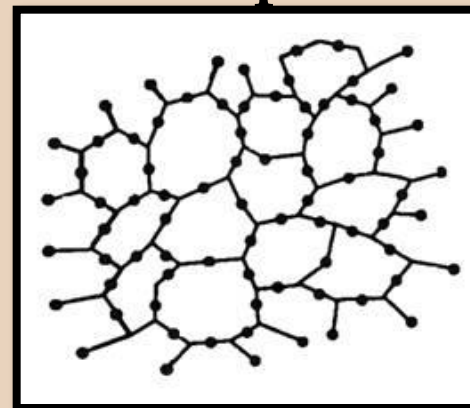
Плавление при определенной температуре

Анизотропны

Имеют характерную форму многогранников

Аморфные тела

Нет порядка в расположении частиц. Частицы совершают «перескоки»



Не имеют определенной температуры плавления

Изотропны

Не имеют правильной огранки

Твердые тела

```
graph LR; A((Твердые тела)) --- B((Кристаллические тела)); A --- C((Аморфные тела)); A --- D((Композиты)); B --- B1[• Кварц, алмаз, турмалин]; C --- C1[• Стекло, каучук, смолы, пластмассы]; D --- D1[• Дерево, бетон, кость];
```

Кристаллические
тела

- Кварц, алмаз, турмалин

Аморфные тела

- Стекло, каучук, смолы, пластмассы

Композиты

- Дерево, бетон, кость

Жидкие кристаллы

Жидкие кристаллы — вещества, обладающие одновременно свойствами как жидкостей (текучесть), так и кристаллов (анизотропия).

По структуре они представляют собой жидкости, похожие на желе, состоящие из молекул вытянутой формы, определённым образом упорядоченных во всем объёме этой жидкости

Внешнее состояние жидких кристаллов при нагревании может изменяться от твердого до жидкокристаллического и полностью переходить в жидкую форму при дальнейшем повышении температуры.



Применение жидких кристаллов

- Подбирая состав жидкокристаллического вещества, создают индикаторы для разных диапазонов температуры и для различных конструкций. Например, жидкокристаллический индикатор на коже больного быстро диагностирует скрытое воспаление и даже опухоль.
- С помощью жидких кристаллов обнаруживают пары вредных химических соединений и опасные для здоровья человека гамма- и ультрафиолетовое излучения. На основе жидких кристаллов созданы измерители давления, детекторы ультразвука.
- Но самая многообещающая область применения жидкокристаллических веществ — информационная техника. В настоящее время цветные жидкокристаллические экраны используются в сотовых телефонах, мониторах и телевизорах. Они обладают малой толщиной, малой потребляемой мощностью, высоким разрешением и яркостью.



Ильменский минералогический заповедник

Первый в мире минералогический заповедник был создан по инициативе В. И. Вернадского, Н. М. Федоровского и А. Е. Ферсмана на Урале (в Ильменских горах, около города Миасс) в первые годы Советской власти



Ильменский государственный минералогический заповедник

Координаты:  55°00'55.14" с. ш. 60°09'32.79" в. д.   

Расположение Челябинская область

Страна  Россия

Ближайший город Миасс

Площадь 303,8 км²

Дата основания 14 мая 1920

Управляющая организация Ильменский государственный минералогический заповедник



Ильменский минералогический заповедник

Площадь заповедника — 303,7 км²

Длина Ильменского хребта с севера на юг — 41 км.

Самая высокая вершина — гора Ильментау (747,3 м)

Гидрологическая сеть Заповедника составляет 9 % от территории

В заповеднике озёр — 30

Самое глубокое озеро — Большой Кисегач — 34 м

Самая длинная речка — Б. Черемшанка — 9,8 км

Минералы, горные породы

Минералов — 264

Впервые в мире открыты в Ильменах — 16

Горные породы — свыше 70

Копи — свыше 400



Россия, год 1842, 8 октября. На прииске Царево - Александровский близ города Миасс, что на Южном Урале, найден самородок золота весом 36 кг 16 г. Ныне "Большой треугольник" - так назвали уникальный экземпляр - можно увидеть в Алмазном фонде Московского Кремля. Он считается самым крупным, из сохранившихся в мире. На сколько градусов он нагреется, если получит 18 720 Дж тепла?

Удельная теплоемкость золота $0,13 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.



Ответ: на $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

В 1813 году на одном из притоков уральской реки "Исети", где разрабатывались бедные золотоносные кварцевые жилы, малолетняя девчушка Катя Богданова нашла большой самородок платины и принесла его приказчику.

Какова масса платинового самородка, найденного на Урале в 1904 г., если для его нагревания на 20°C потребовалось бы 23 056 Дж энергии?

Удельная теплоемкость платины $0,14 \text{ кДж}/(\text{кг} * \text{К})$.

Ответ: 8,395 кг.





1. На какие три вида по характеру расположения частиц делят твердые тела? Чем определяется принадлежность твердых тел к одному из этих видов?
2. В чем отличие моно- и поликристаллов?
3. Какие тела относят к аморфным?
4. Древесина анизотропна. Является ли она кристаллическим телом?
5. Возникла ли бы профессия стеклодува, если бы стекло было кристаллическим телом, а не аморфным?



1. Кубик из стекла и кубик, вырезанный из монокристалла кварца, опущены в горячую воду. Сохранят ли кубики свою форму?
2. Кубик, вырезанный из монокристалла может превратиться в параллелепипед. Почему это возможно?
3. *Можно десять тысяч раз уронить железный таз, а фарфоровую вазу уронить нельзя ни разу. Ведь на десять тысяч раз нужно десять тысяч ваз. Почему?*

Использованная литература:

1. Касьянов В.А. Физика 10 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений.-М.:дрофа, 2006
2. Физика: учеб. для 10 кл.шк. с углуб. изуч. физики/ А.К. Кикоин, С.Я. Шамащ, Э.Е. Эвенчик- М.:Просвещение,1992
3. Лущик М.Ф. В мире кристаллов.-Журнал «Физика в школе» №23 1998 г.
4. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике: для 9-11 классов общеобразоват. учреждений.-М.:Просвещение,1996

Использованные ресурсы сети Интернет:

1. Твердые тела-[http:// www.physbook.ru/index.php/SA](http://www.physbook.ru/index.php/SA).
2. Ильменский заповедник-[https:// ru.wikipedia.org/wiki/ Ильменский_ заповедник-](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ильменский_заповедник)
3. Задачи по теме «Тепловые явления»-
[http:// lib.repetitors.eu/fizika/100-2009-12-19-16-53-09/1131----q-q-8-](http://lib.repetitors.eu/fizika/100-2009-12-19-16-53-09/1131----q-q-8-)