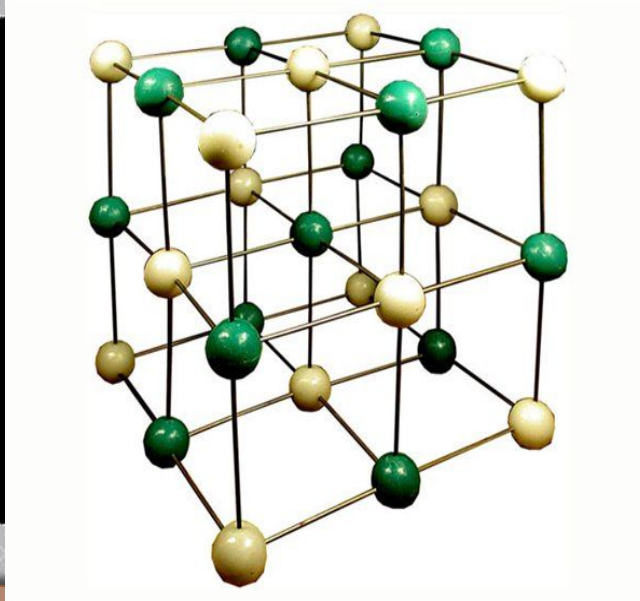


КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ И АМОРФНЫЕ ТЕЛА

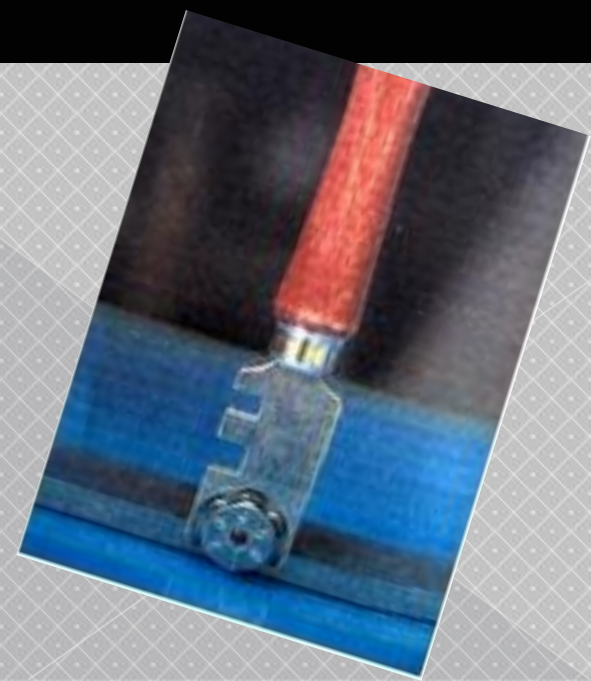
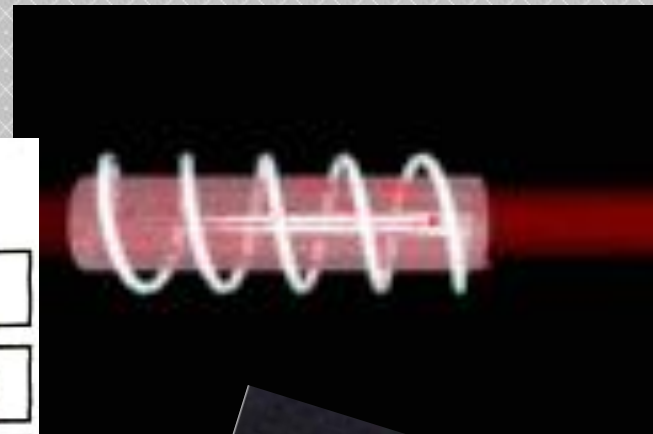


ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ФИЗИКИ
ЩИГРОВСКОГО ФИЛИАЛА ОБПОУ «СОВЕТСКИЙ
СОЦИАЛЬНО – АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ г. ЩИГРЫ КУРСКОЙ
ОБЛАСТИ»

Мы с вами живем в мире, в котором большая часть веществ находится в твердом состоянии. Пользуемся различными механизмами, приборами, инструментами.



Твердые тела	
Поверхность Земли	Энергетика
Строительные материалы (градостроительство, архитектура)	Машиностроение
Тело человека, животных, растений	Электротехника, радиотехника, электроника
	Предметы быта, одежда



Таблица

Признаки сравнения	Кристаллы	Аморфные тела
1. Внешние признаки		
2. Внутреннее строение		
3. Физические свойства		

Твёрдые тела

```
graph TD; A[Твёрдые тела] --> B[Кристаллические]; A --> C[Аморфные];
```

Кристаллические

Аморфные

Кристаллы



Аметист



рубин



медный купорос



сера



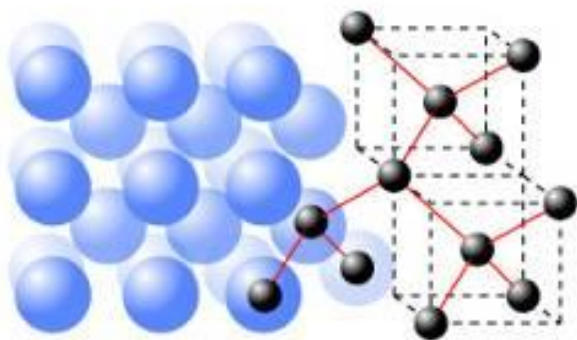
алмаз



раухтопаз

Кристаллы

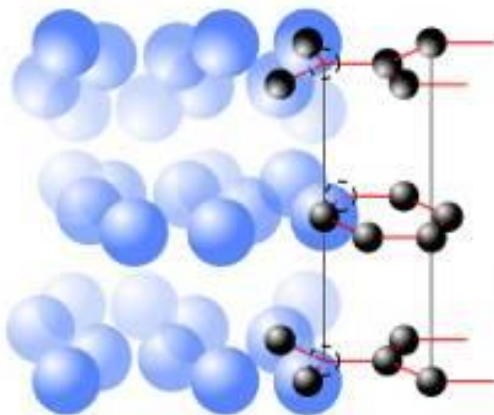
УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА АЛМАЗА



АЛМАЗ



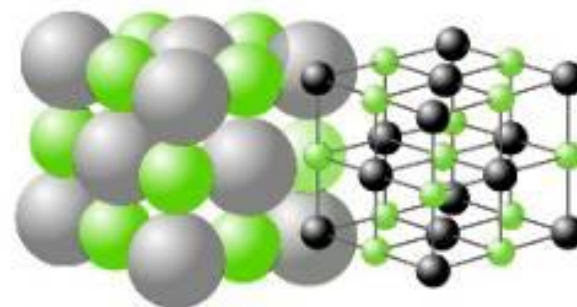
УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА ГРАФИТА



ГРАФИТ



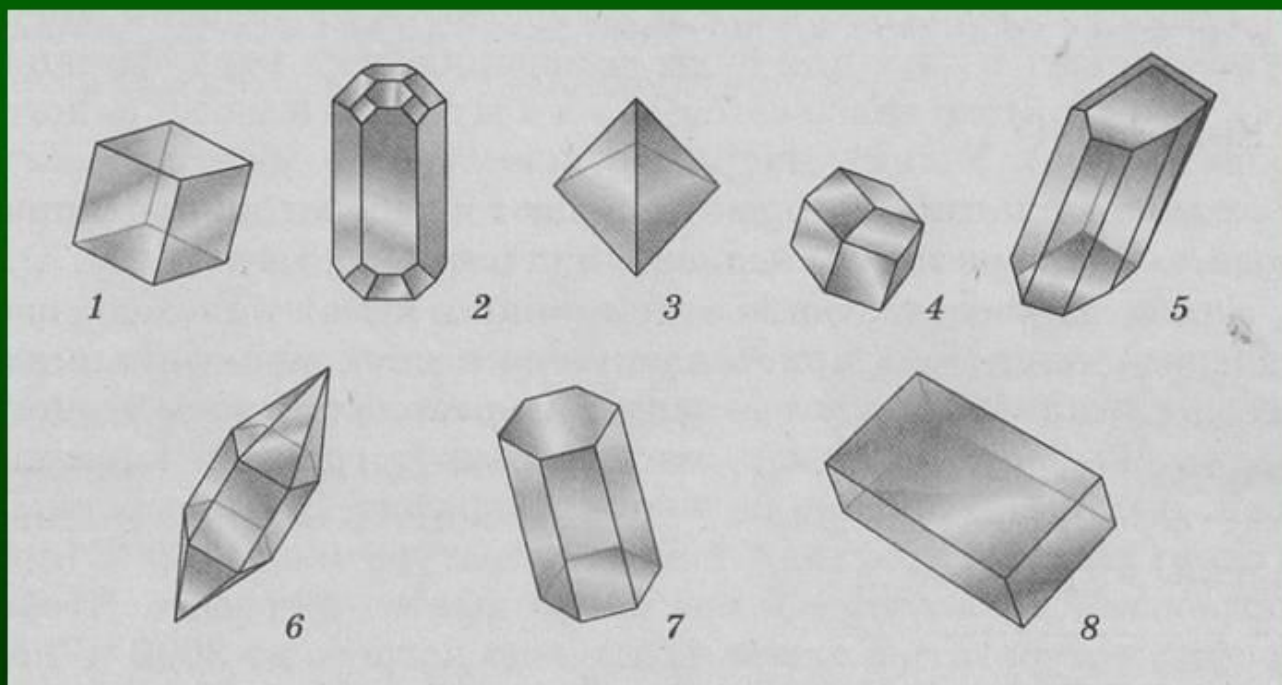
УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА
ПОВАРЕННОЙ СОЛИ



ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ



Кристаллы различных веществ имеют разнообразную форму



1 – каменная соль
2 – берилл
3 – алмаз
4 – гранат

5 – кварц
6 – турмалин
7 – изумруд
8 – кальцит

Изучение свойств кристаллов

Оборудование: 1) лупа; 2) гониометр или транспортир; 3) кристаллы поваренной соли, медного купороса; 4) фотографии кристаллов.

Цель: выявить общие признаки кристаллов.

Ход работы.

- . Рассмотрите кристаллы предложенных веществ, фотографии. Обратите внимание на форму кристаллов, плоские грани, симметрию форм.
- . С помощью гониометра и транспортира измерьте углы между гранями одного из кристаллов. Для этого приложите кристалл к одной из линеек у точки скрепления так, чтобы грань кристалла была перпендикулярна плоскости линейки. Сделайте вывод.
- . Ответьте на вопрос: каковы общие признаки кристаллов?
- . Что из перечисленных уже особенностей кристаллов подтверждается при наблюдении кристалликов соли?
- Посмотрите внимательно на модель решетки графита. Где сильнее связаны атомы: в отдельных слоях или между слоями?
- Как это может повлиять на прочность кристалла?
- В каком направлении будет быстрее передаваться тепло – вдоль слоя или в перпендикулярном направлении?



Фото 22. Кристалл гипса волокнистого.



Фото 23. Кристалл сахара, выросший в банке с вареньем.

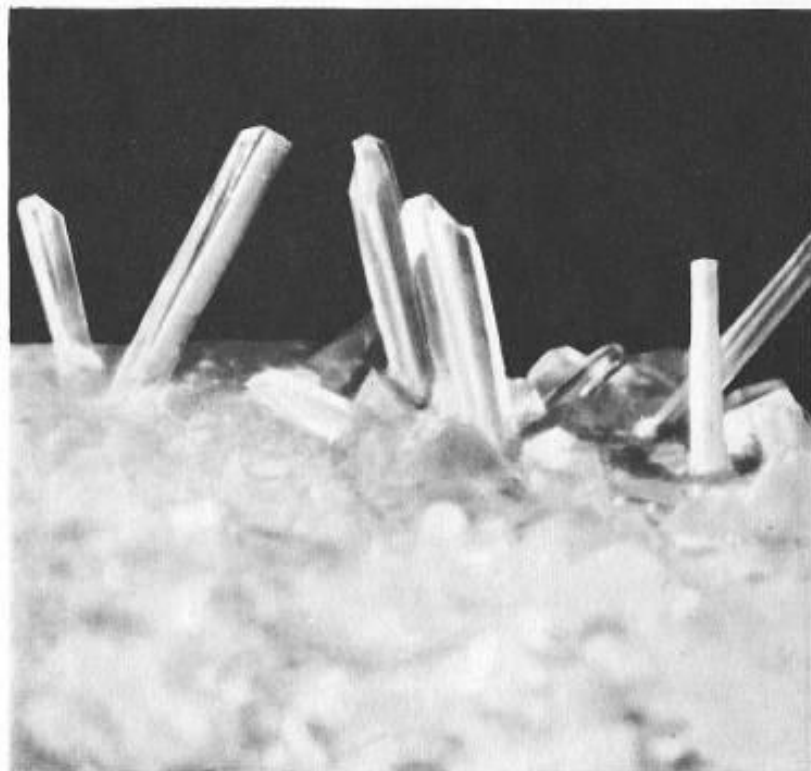


Фото 24. Кристаллы сахара, выросшие из насыщенного раствора по мере испарения воды.

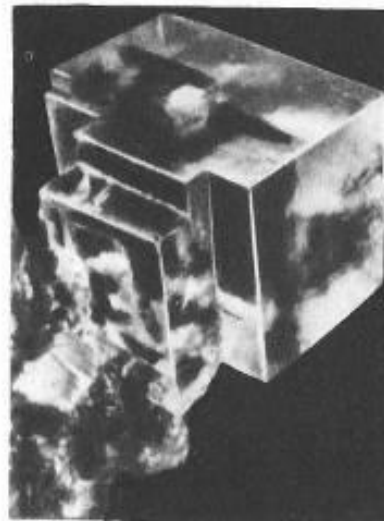


Фото 8. Кристалл каменной соли.

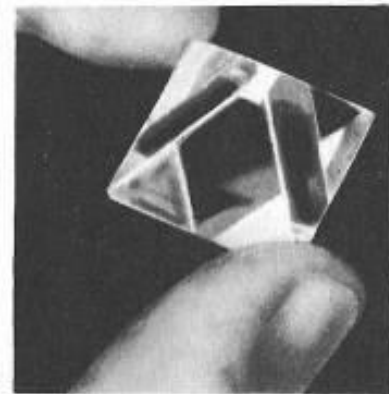


Фото 9. Крупный алмаз «Горняк», найденный в Якутской АССР.

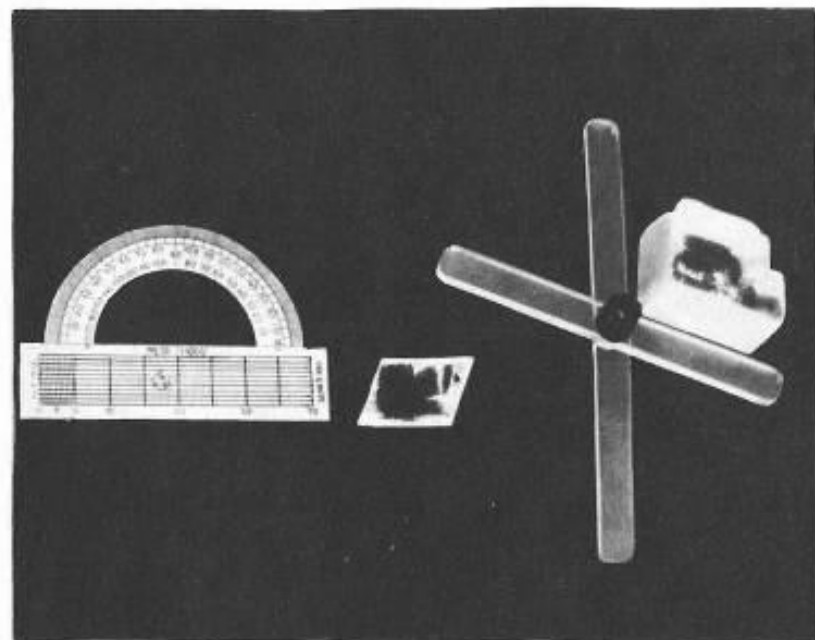
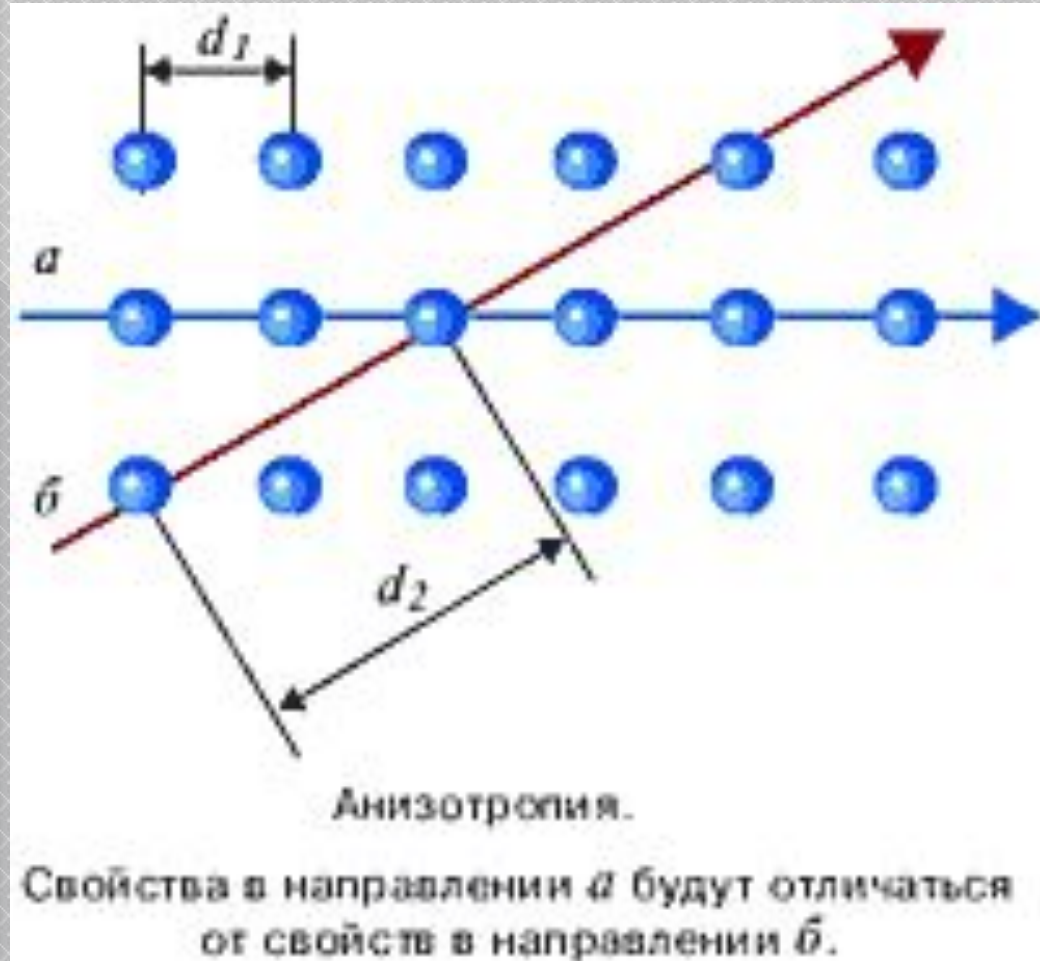


Фото 10. Самодельный гониометр.

Анизотропия кристаллов

- Анизотропия объясняется тем, что при упорядоченном расположении атомов, молекул или ионов силы межмолекулярного взаимодействия между ними и межатомные расстояния оказываются неодинаковыми по различным направлениям
- Кристаллы по – разному проводят теплоту и электрический ток в различных направлениях.
- От направления зависят и оптические свойства кристаллов

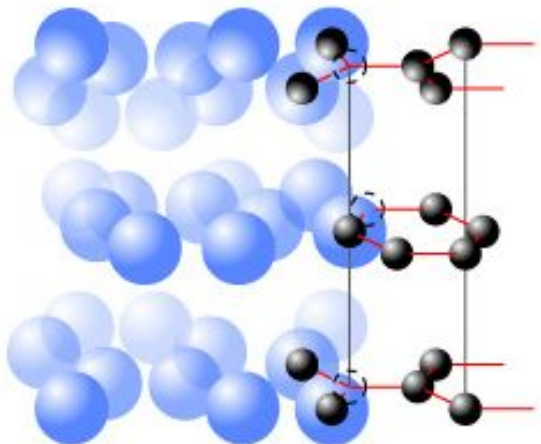


Полиморфизм

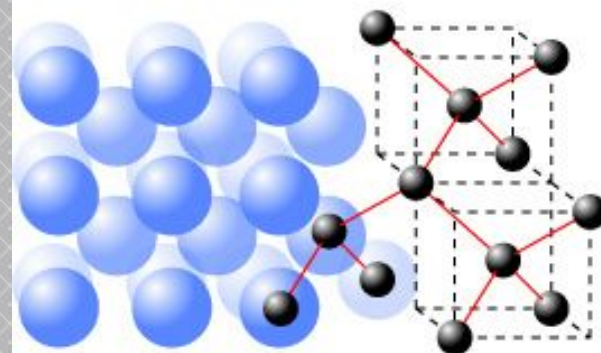
Графит и алмаз – модификации углерода



УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА ГРАФИТА



УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА АЛМАЗА



ФИАНИТЫ

Фианиты - группа синтетических монокристаллов на основе окислов циркония или гафния. Фианиты известны как имитация бриллианта. Впервые (в 1972) созданы в Физическом институте АН СССР.



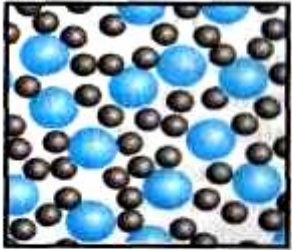
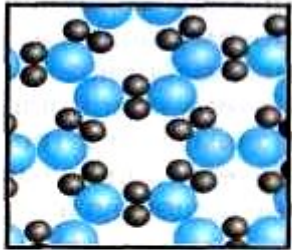
Температура плавления для некоторых веществ

Плавление кристаллов

Вещество	$t_{пл}, ^\circ\text{C}$
He	-269,6
H ₂	-259,3
O ₂	-218,8
N ₂	-209,9
Hg	-38,9
H ₂ O	0
S	119
Pb	327,3
Ag	960,8
Au	1063
Cu	1083



Твердое тело
(лед)



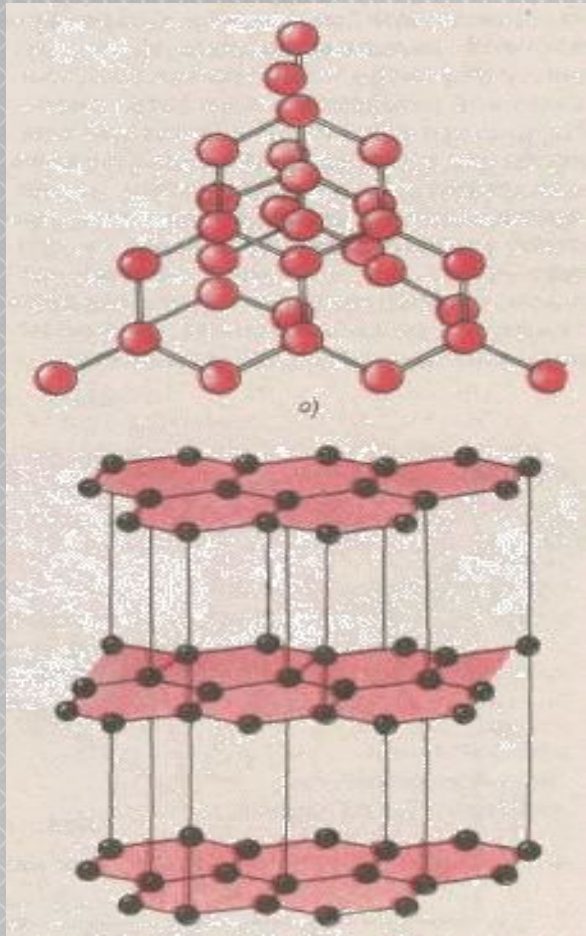
Жидкость
(вода)



Металл Ga
плавится
при температуре
29,8 °C

Причина различия свойств алмаза и графита в строении их кристаллических решёток

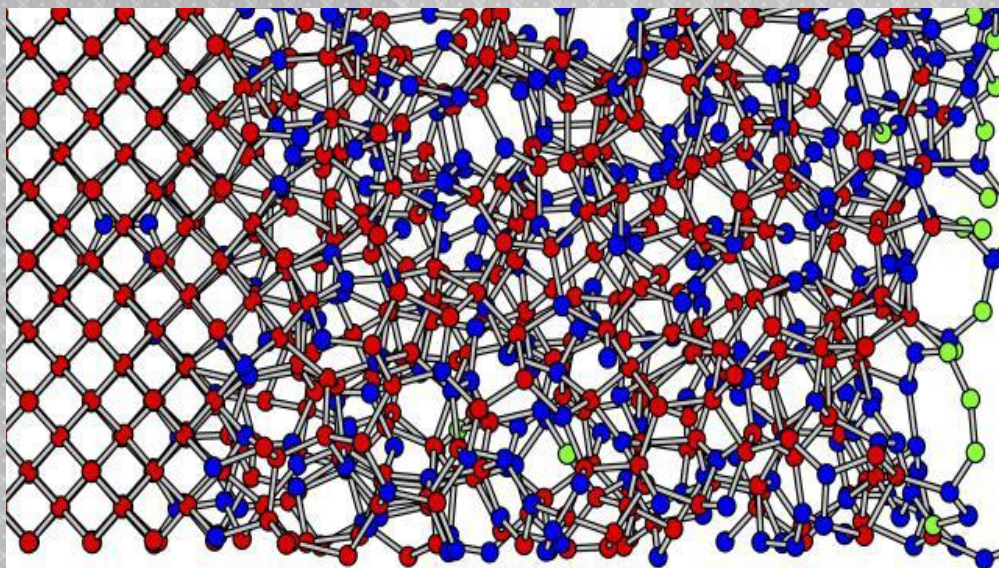
А
Л
М
А
З



Г
Р
А
Ф
И
Т

- Алмаз - плотная упаковка атомов углерода.
- Графит - слоистая структура решётки.

Аморфные тела



У аморфных тел нет строгого порядка в расположении атомов. Только ближайшие атомы-соседи располагаются в некотором порядке. Но строгой повторяемости по всем направлениям одного и того же элемента структуры, которая характерна для кристаллов, в аморфных телах нет.

По расположению атомов и по их поведению аморфные тела аналогичны жидкостям.

Часто одно и то же вещество может находиться как в кристаллическом, так и в аморфном состоянии. Например, кварц SiO_2 может быть как в кристаллической, так и в аморфной форме (кремнезем).

Изучение свойств аморфных тел

Оборудование: 1) лупа; 2) фотографии кристаллических и аморфных тел.

Цель: сравнить результат ударного воздействия на пластины слюды, гипса, стекла.

Ход работы.

1. Внимательно рассмотрите крупинки сахара и кусочки леденца, пластину слюды.
2. Обратите внимание на расслаивание пластины в определенном направлении.
3. Рассмотрите фотографии: слева – крупинка сахарного песка, справа – кусочек леденца.
4. Обратите внимание на скол леденца.
5. **Ответьте на вопросы:**
Что можно сказать о форме крупинок, о наличии плоских граней, о повторяемости формы в разных крупинках?

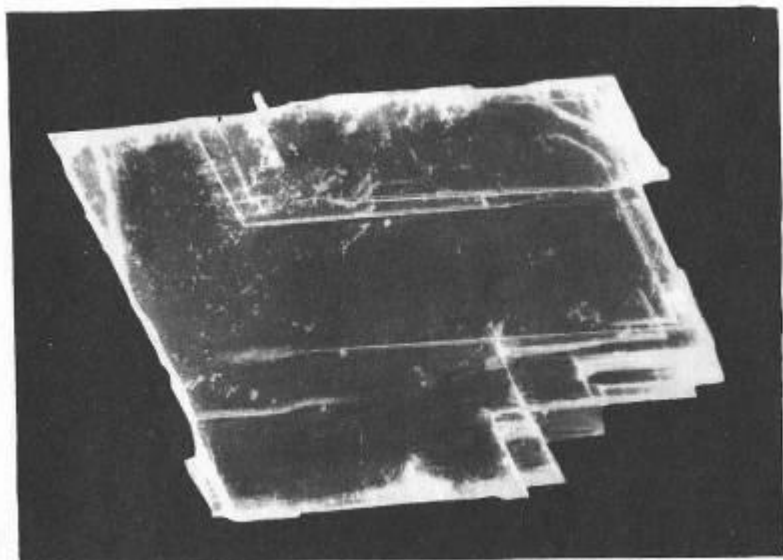


Фото 16. Кристалл гипса.

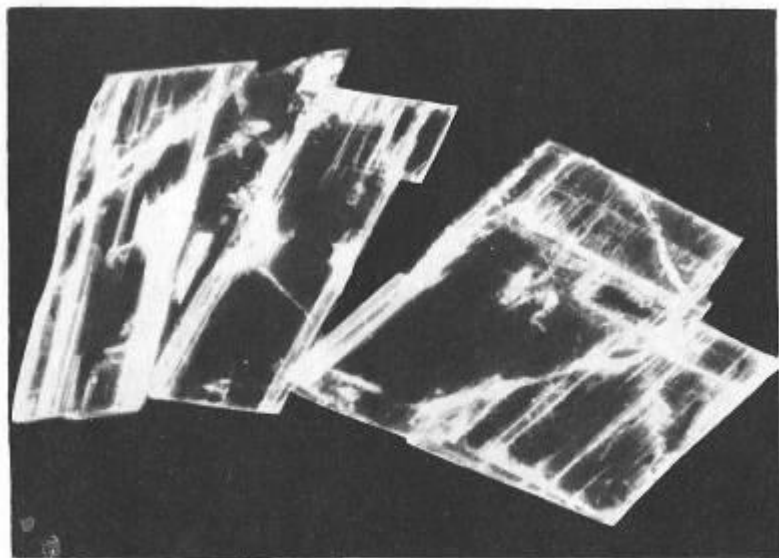


Фото 17. Осколки кристалла гипса.

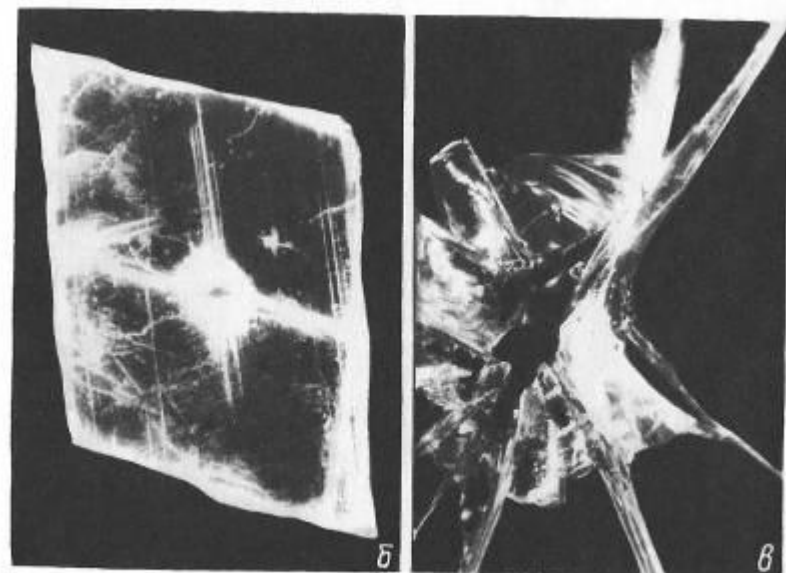
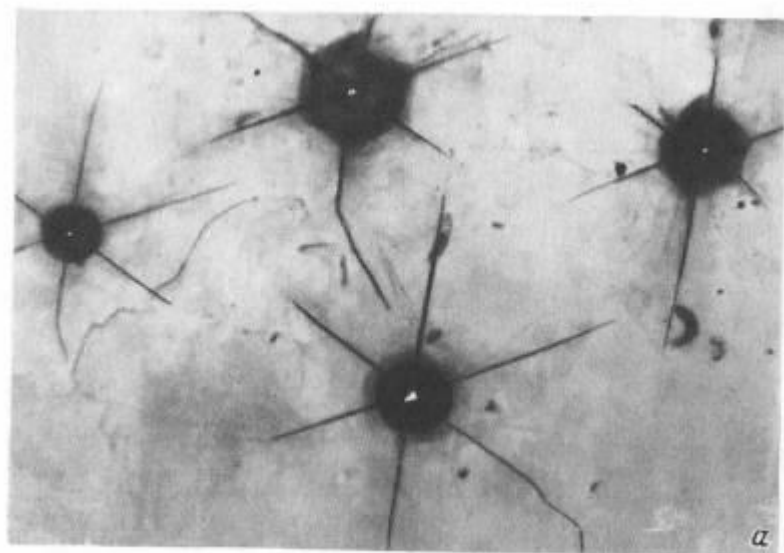
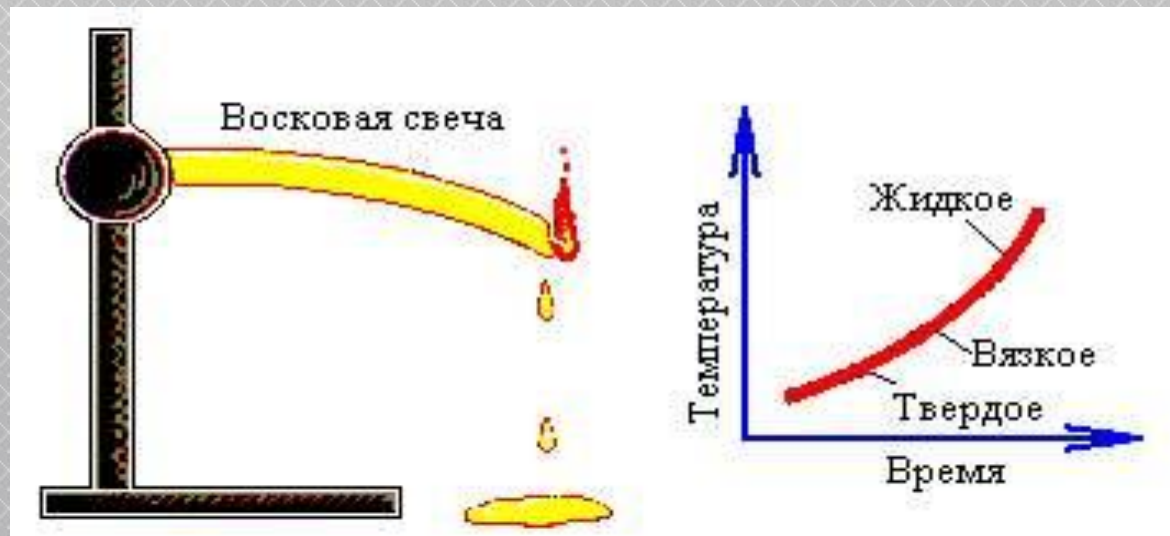


Фото 29. Фигуры удара на пластинках: *α* — слюды, *β* — гипса, *γ* — стекла.

Примеры аморфных тел



Не имеют постоянной температуры плавления (не плавятся, а «размягчаются»)

Изотропны

«Ближний порядок» в расположении частиц вещества

Могут переходить в кристаллическое состояние, как более устойчивое

Монокристаллы

Крупные одиночные кристаллы



Монокристалл кварца

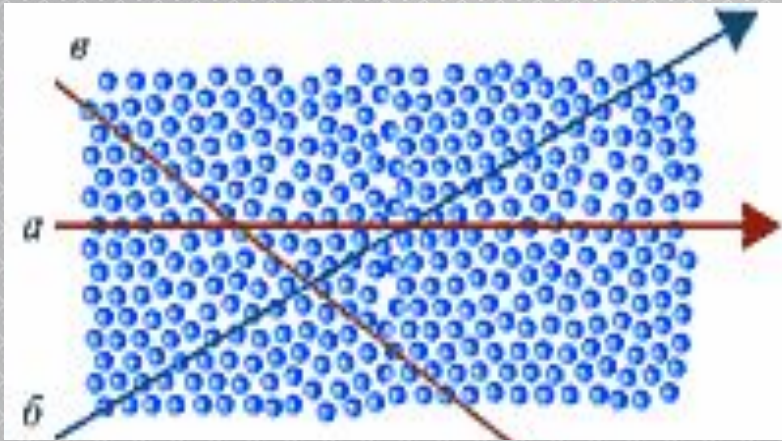


Кристаллы алмаза

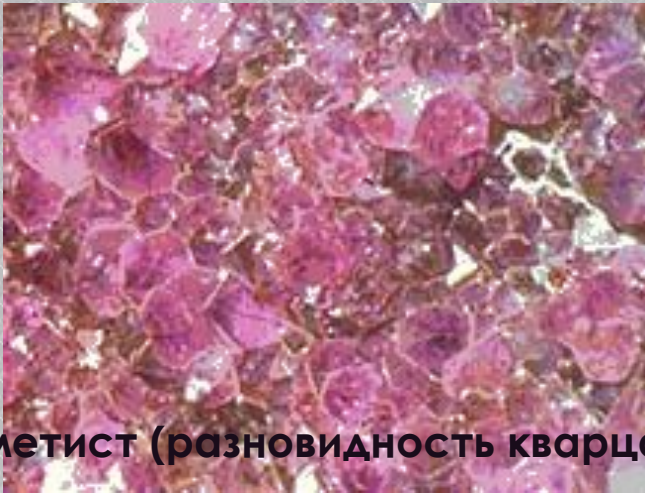
Физические свойства:

- Правильная геометрическая форма
- Постоянная температура плавления
- Анизотропия

Поликристаллы



Большинство твёрдых тел имеют поликристаллическую структуру. Поликристаллы состоят из множества хаотически расположенных маленьких кристаллов, и анизотропией свойств они не обладают.

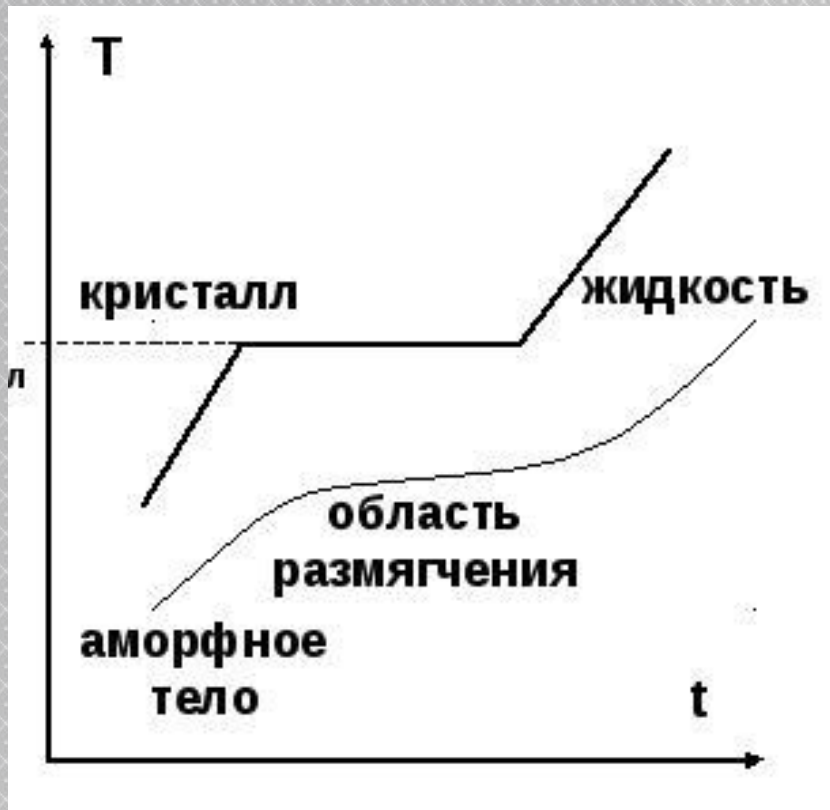


Аметист (разновидность кварца)

Физические свойства:

- Правильная геометрическая форма
- Постоянная температура плавления
- Изотропия

График зависимости температуры плавления кристаллического и аморфного тела



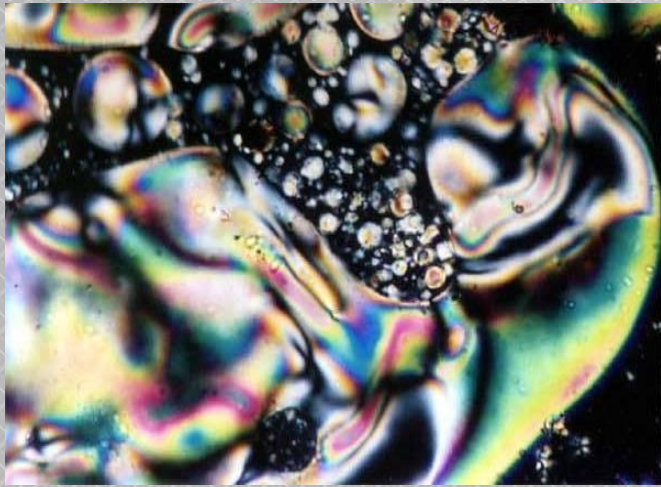
Различие между кристаллическими и аморфными телами проявляется при их переходе в жидкое состояние.

У аморфных тел нет четко выраженной температуры плавления. Есть область размягчения. Температура размягчения не определяется точно.

Таблица 1

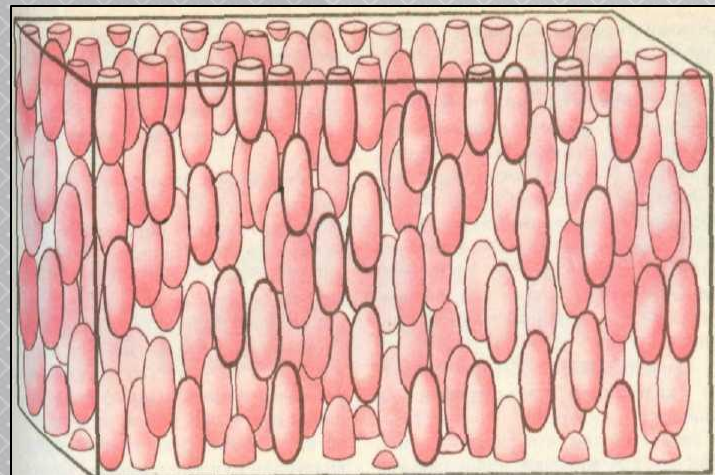
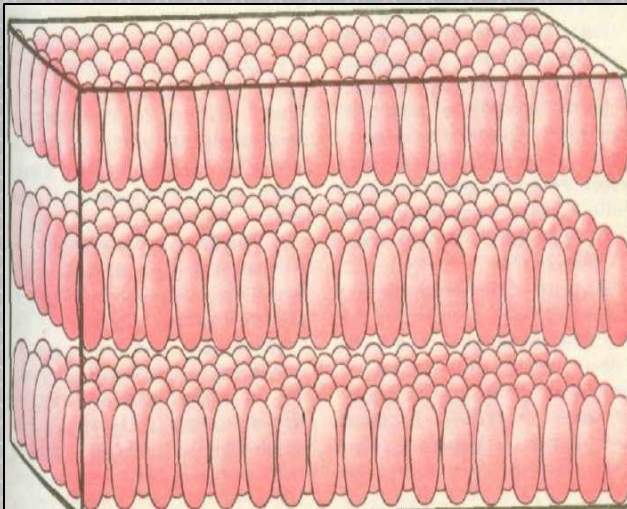
Признаки сравнения	Кристаллы	Аморфные тела
1. Внешние признаки	Твердое тело сохраняет форму и объем, плоские грани, постоянство углов между ними, симметрия	Твердое тело, имеет форму, но со временем кристаллизуется (помутнение стекла)
2. Внутреннее строение	Кристаллическая решетка, плотная упаковка частиц, наличие элементарных ячеек, дальний порядок	Ближний порядок, но неустойчивый во времени, в целом частицы расположены хаотично
3. Физические свойства	Анизотропия (теплопроводность, твердость, упругость). Постоянная температура плавления	Изотропия, не имеют постоянной температуры плавления

Жидкие кристаллы



Это вещества, обладающие одновременно свойствами как жидкостей, так и кристаллов.

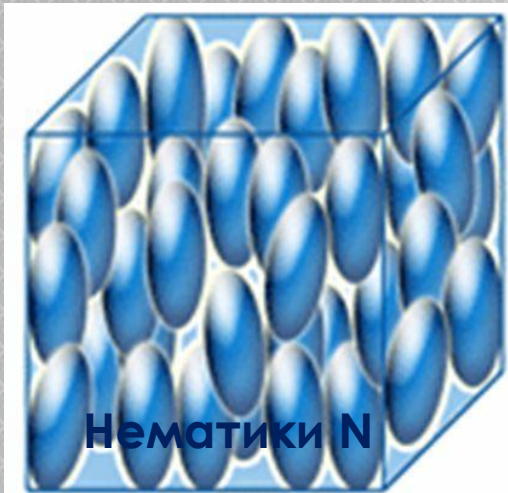
Жидкие кристаллы открыл в 1888 г. австрийский ботаник Ф. Рейнитцер.



Применение жидких кристаллов



Три класса жидких кристаллов



Молекулы расположены параллельно друг другу, могут двигаться во всех направлениях, вращаться вокруг своей оси, но при этом сохраняют ориентированный порядок.

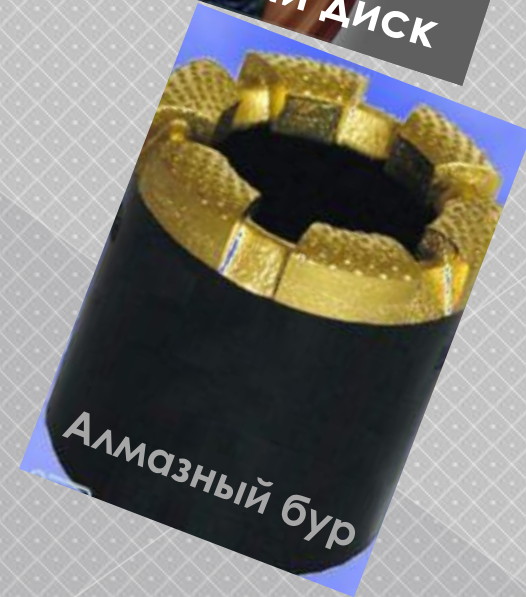
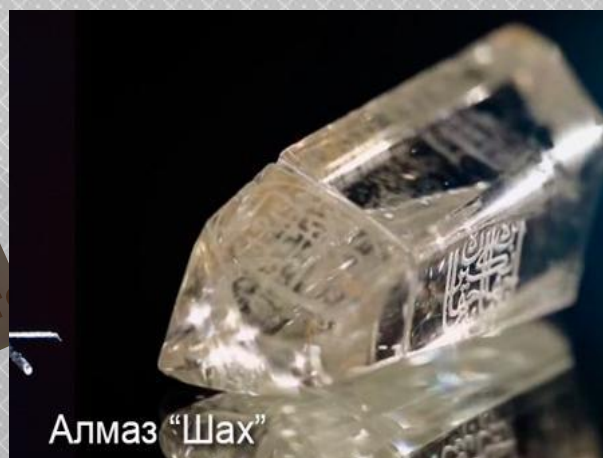
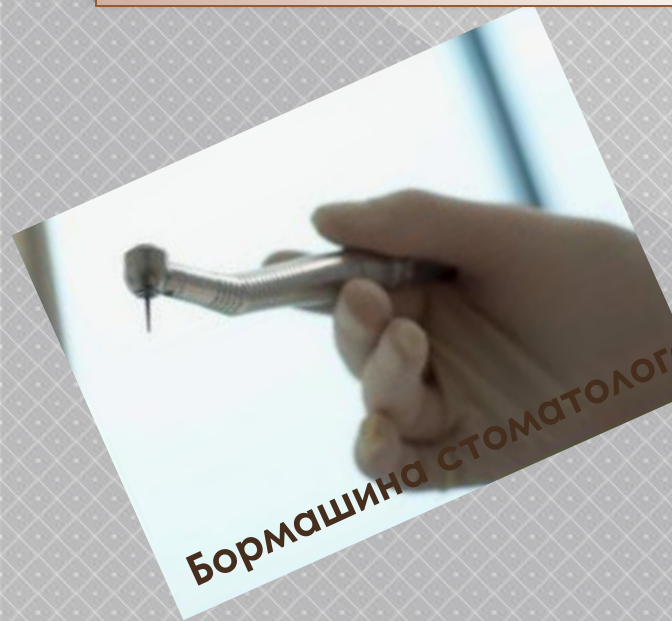


Имеют слоистую структуру. Толщина смектического слоя определяется длиной молекулы.



Молекулы упакованы в параллельных слоях. Продольные оси одного слоя повернуты на небольшой угол относительно молекул соседнего слоя. Это угловое смещение нарастает от слоя к слою по спирали.

Применение алмазов



Закрепление материала

№ 591. Как доказать, что скорость роста кристалла, помещенного в перенасыщенный раствор или расплав, различна по разным направлениям?

№ 592. Кубик, вырезанный из монокристалла, нагреваясь, может превратиться в параллелепипед. Почему это возможно?

№ 593. Если тело обладает анизотропией, означает ли это, что оно является кристаллическим?

№ 594. Вблизи поверхности кристалла в процессе его роста наблюдаются так называемые концентрированные потоки раствора, поднимающиеся вверх. Объясните явление.

№ 595. Что будет с кристаллом, если его опустить в ненасыщенный раствор? Если опустить в перенасыщенный раствор?

Информация о домашнем задании

§§73, 74, Физика-10, Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский;

Дополнительное практическое задание: «Получение кристаллов льда».

Инструкция по выращиванию кристаллов.

- 1. Приборы и материалы: лупа, небольшой кусок стекла, вода.**
- 2. Ход работы:**
 - а) на небольшое стекло поместите большую каплю воды;**
 - б) быстро охладите стекло, поместив в морозильную камеру холодильника;**
 - в) с помощью лупы рассмотрите то, что получилось на стекле;**
 - г) сделайте фотоснимки или зарисовки.**
- 3. Объясните причину наблюдаемого явления.**

Рефлексия

1. На уроке я работал
2. Своей работой на уроке я
3. Урок для меня показался
4. За урок я
5. Мое настроение
6. Материал урока мне был

7. Домашнее задание мне кажется

1. активно/пассивно
2. доволен/не доволен
3. коротким/длинным
4. не устал/устал
5. стало лучше/стало хуже
6. понятен/не понятен
полезен/бесполезен
интересен/скучен

7. легким/трудным