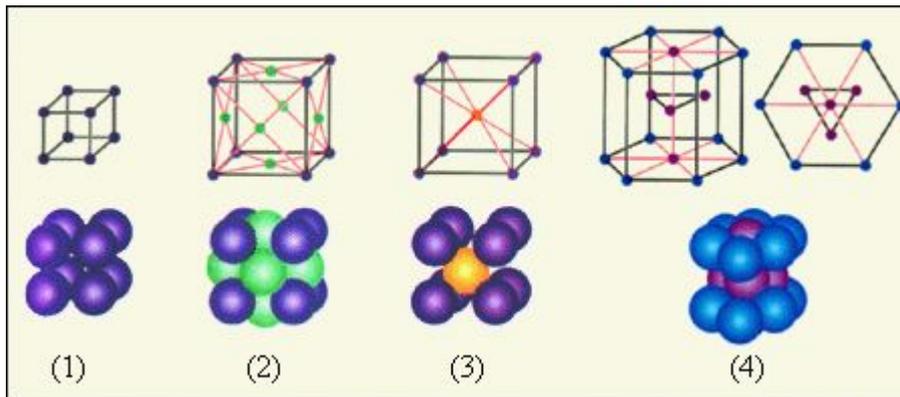


Плавление и отвердевание кристаллических тел



Плавление и отвердевание кристаллических тел



Агрегатные состояния вещества

▶ В зависимости от условий одно и то же вещество может находиться, в твердом жидком и газообразном состоянии.

▶ Например: лед, вода и пар.

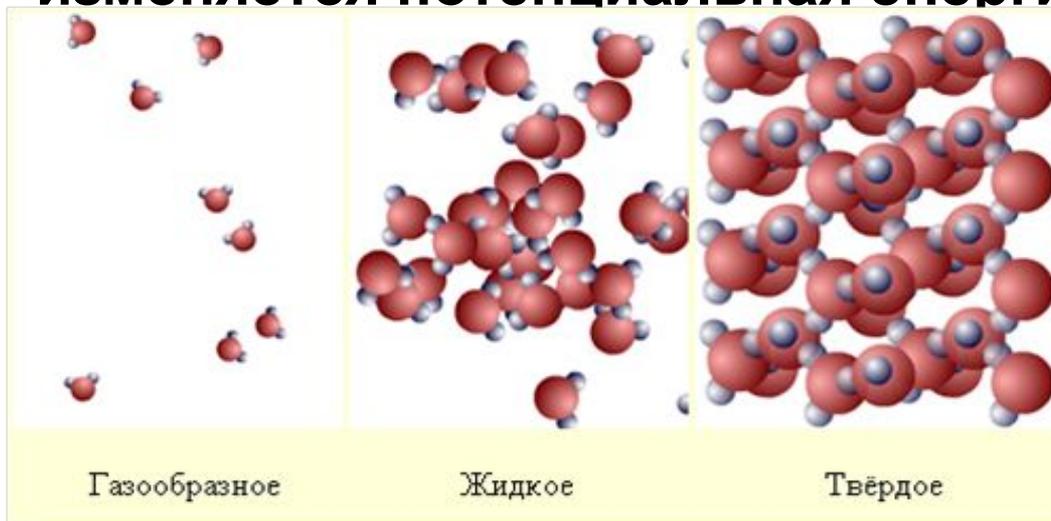
▶ При переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое:

▶ молекулы не изменяются;

▶ изменяется взаимное расположение и характер движения молекул;

▶ изменяется потенциальная энергия взаимодействия

- при одинаковой температуре средняя кинетическая энергия в твердом, жидком и газообразном состоянии одинакова.



Твердое вещество

▶ Кристаллическое

- ▶ Молекулы расположены упорядоченно, образуют кристаллическую решетку
- ▶ Например: алюминий, сталь, алмаз, поваренная соль, графит и т.п.

▶ Аморфное

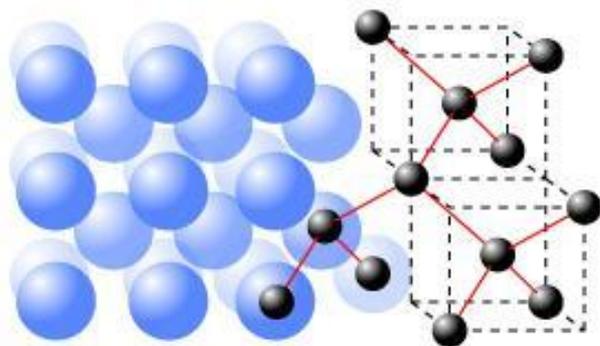
- ▶ Молекулы расположены беспорядочно, нет кристаллической решетки.
- ▶ Например: стекло, канифоль, сера, парафин, воск и т. п.





КРИСТАЛЛЫ

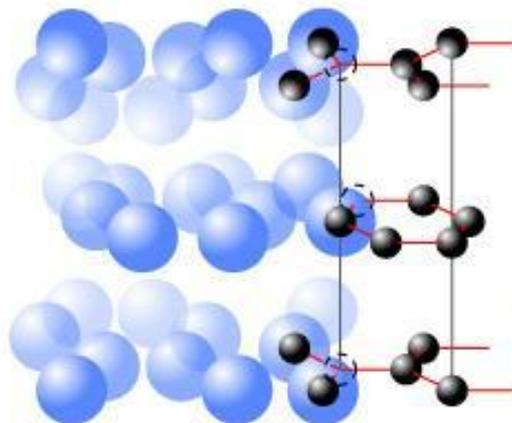
УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА АЛМАЗА



АЛМАЗ



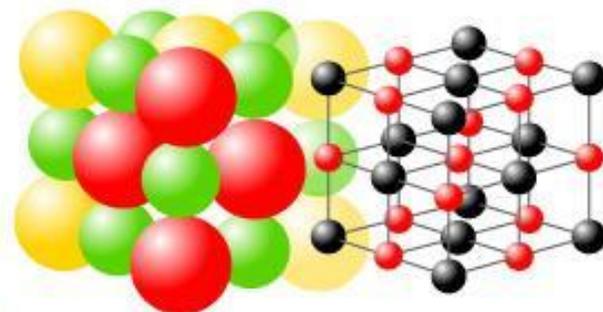
УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА ГРАФИТА



ГРАФИТ



УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА
ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

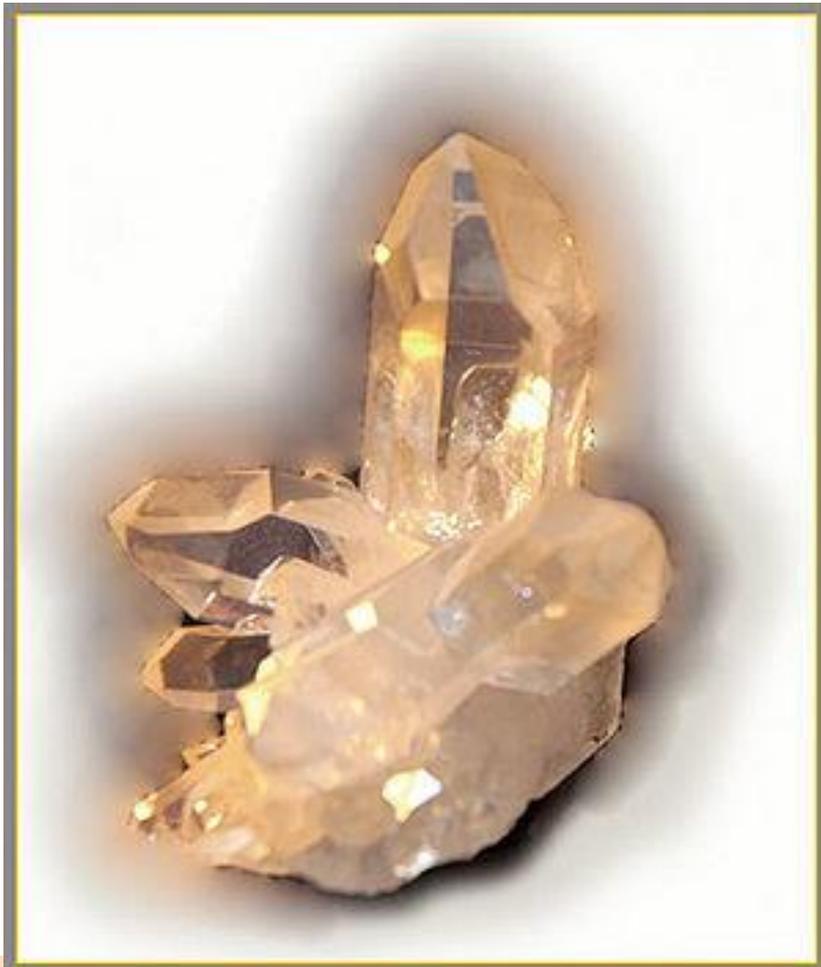


ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ





Кристаллы горного хрусталя



Кристаллы горного хрусталя



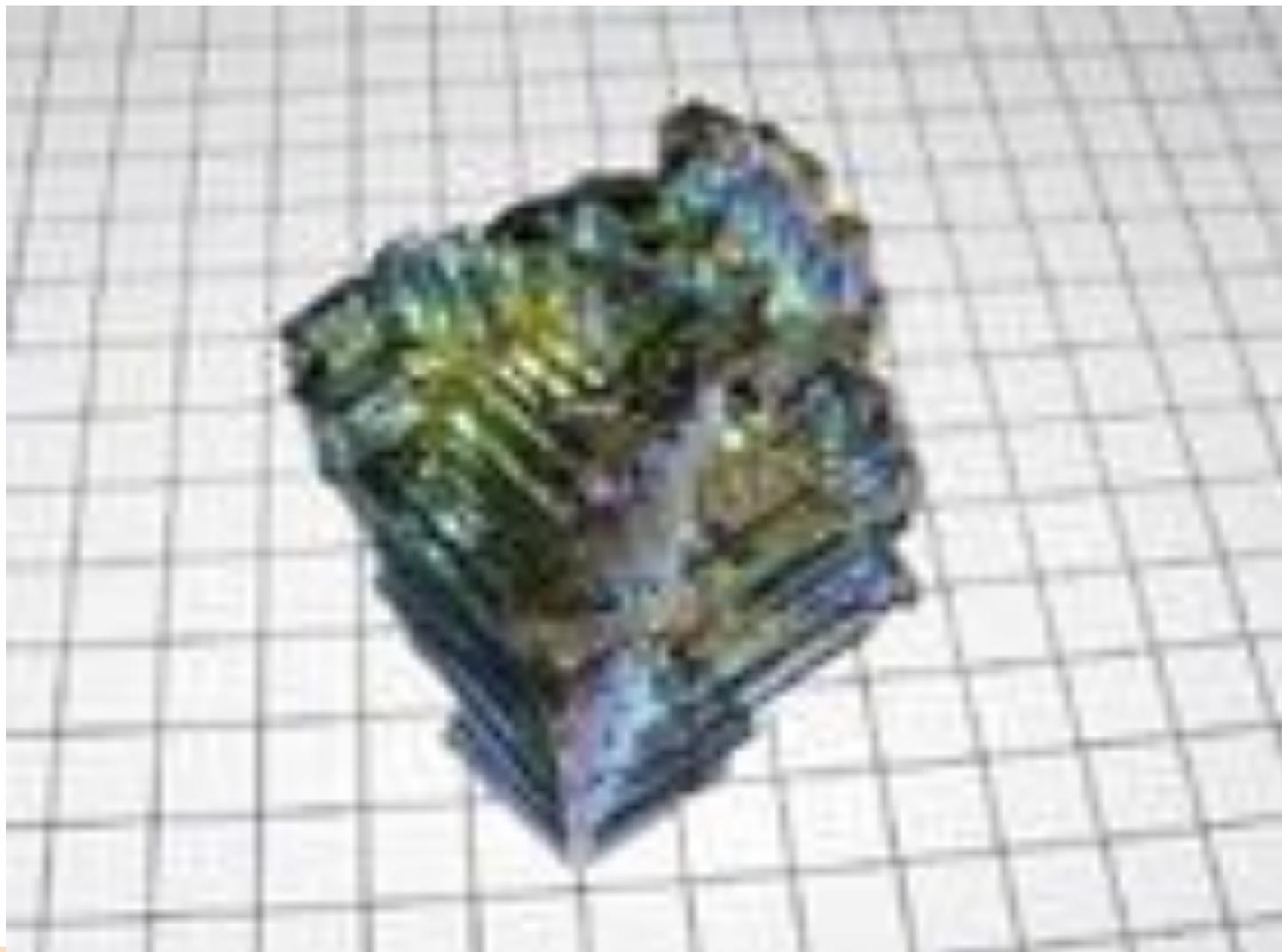
Кристаллы золота



Кристаллы серебра



Кристалл висмута







Как вырастить кристалл ?



Фото 1

**Кристалл
медного
купороса . Вес
1,5 кг**



Фото 2

**Монокристалл
ы
хромокалиевы
х квасцов –
великолепные
октаэдры с
гладкими
гранями**



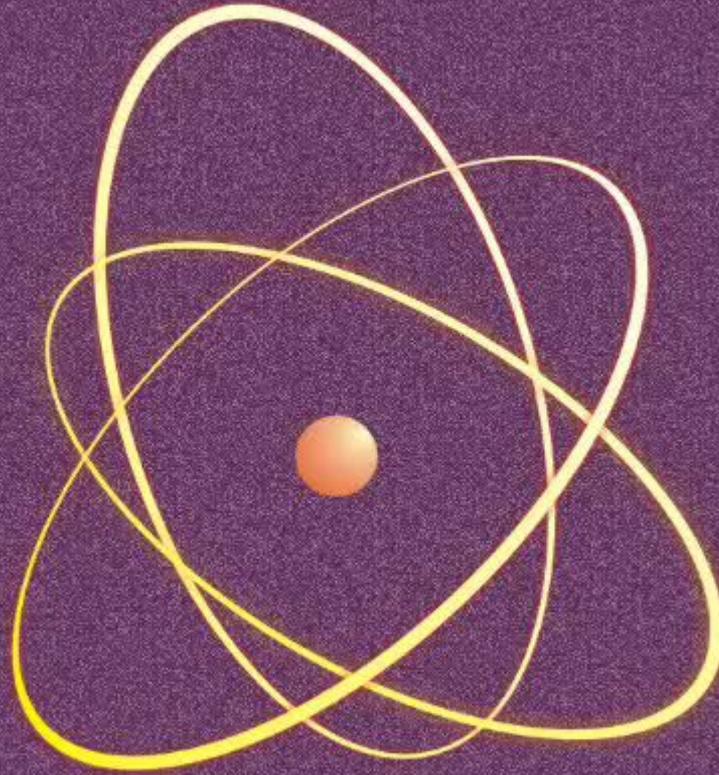
Фото 3

**монокристалл
 $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$**

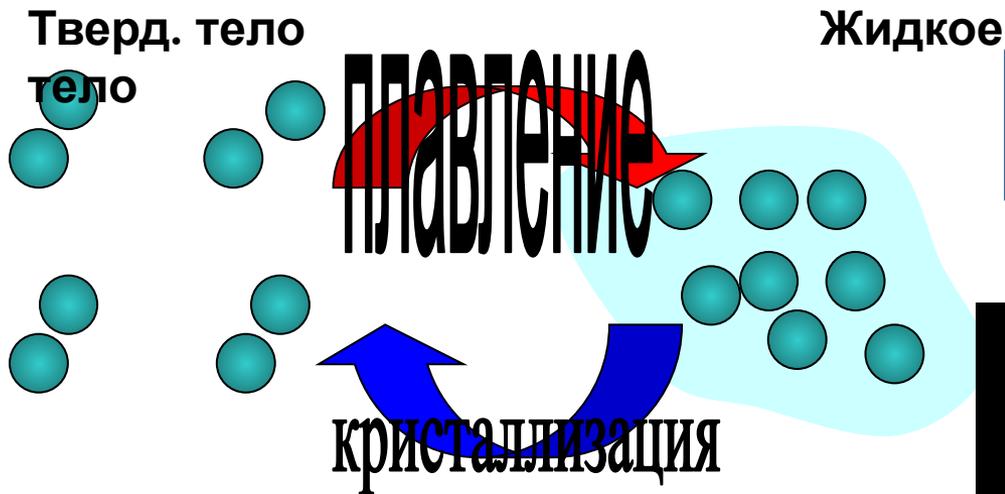


Кристаллизация

суперомы бунта



Плавление и кристаллизация



$$t^{\circ}_{\text{плавления}} = t^{\circ}_{\text{кристаллизации}}$$

$$t^{\circ}_{\text{плавления}} = \text{const}$$

$$t^{\circ}_{\text{кристаллизации}} = \text{const}$$



Плавление - процесс перехода вещества из твердого состояния в жидкое.

Разрушается кристаллическая решетка
↑
внутренняя энергия

Тело получает теплоту:
 $\Delta U = Q > 0$

При плавлении вся теплота идет на разрушение кристаллической решетки. При этом
 $E_{к.молекул} = const$
↑
 $E_{р.молекул}$

Кристаллизация (**отвердевание**) - переход вещества из жидкого состояния в твердое.

Восстанавливается кристаллическая решетка
↓
внутренняя энергия

Тело отдает теплоту:
 $\Delta U = Q < 0$

При образовании кристаллической решетки
↓
 $E_{к.молекул}$
↑
 $E_{р.молекул}$

фильм

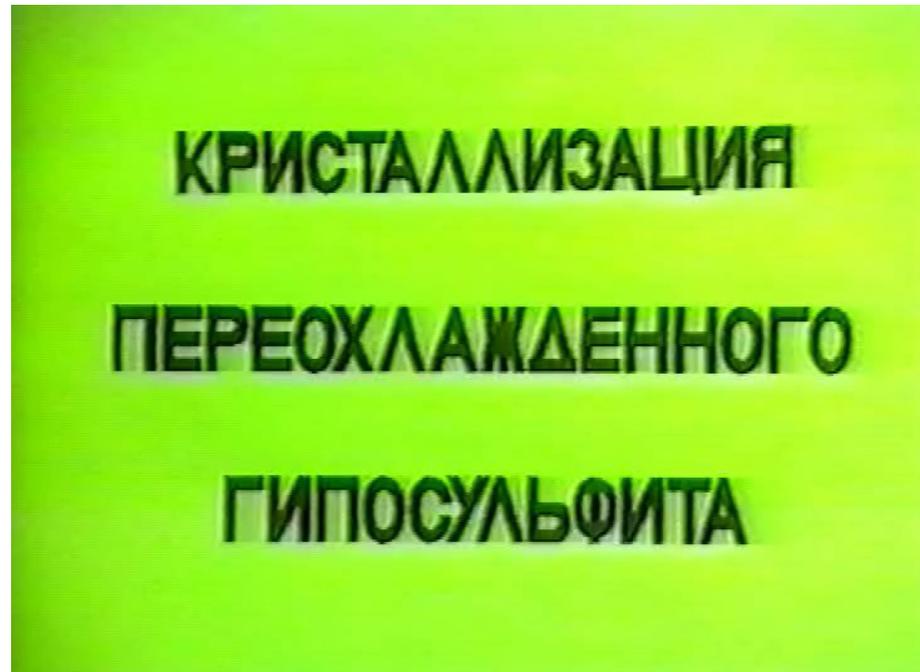
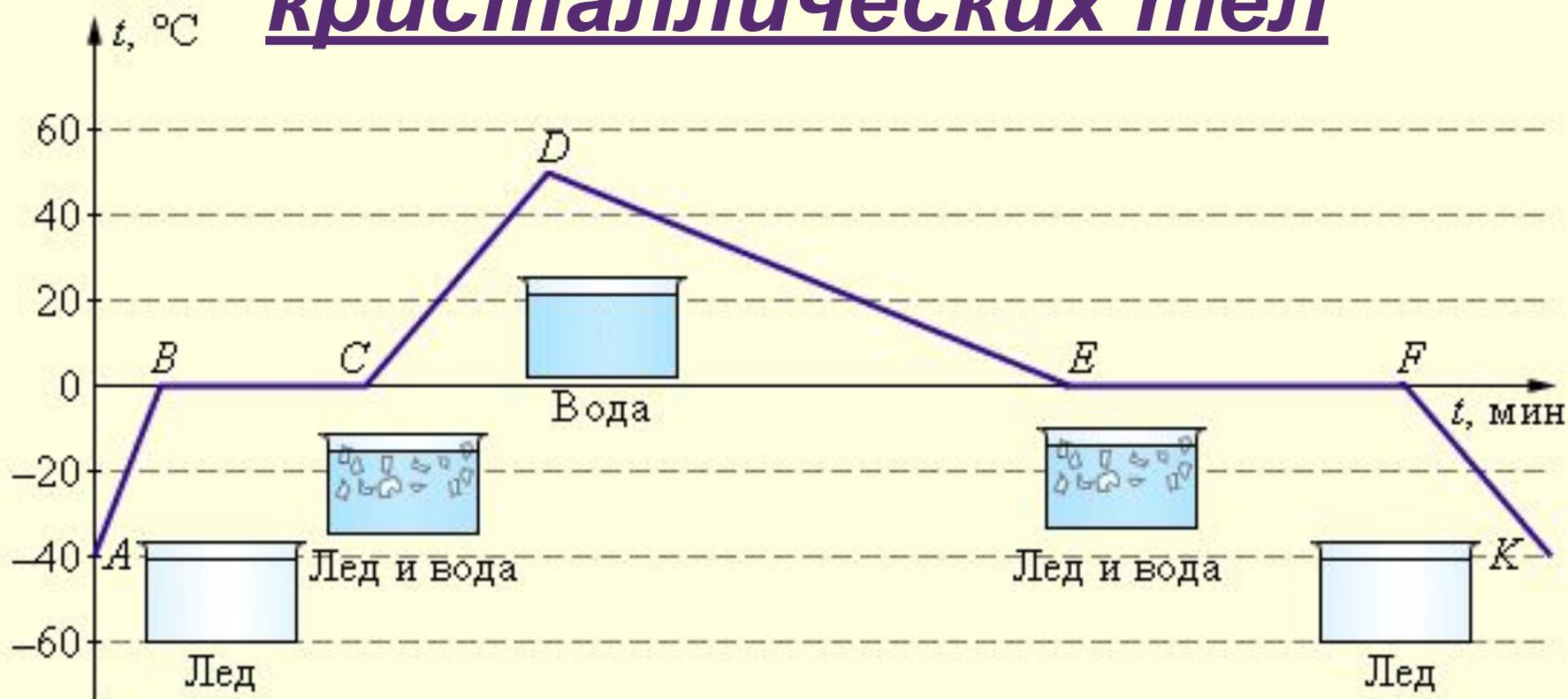








График плавления и отвердевания кристаллических тел



$$Q_{\text{общее}} = Q_{\text{нагр.т.т}} + Q_{\text{плав}} + Q_{\text{нагр.ж.}}$$

$$Q_{\text{общее}} = Q_{\text{охлж}} + Q_{\text{кристал.}} + Q_{\text{охлт.т.}}$$

Удельная теплота плавления

Удельная теплота плавления - количество теплоты, необходимое для плавления 1 кг твердого кристаллического вещества при

температуре плавления:

$$\lambda = \frac{Q_{\text{плавления}}}{m} \quad Q_{\text{плавления}} = \lambda \cdot m \quad [\lambda] = \frac{\text{Дж}}{\text{КГ}}$$

Из закона сохранения энергии следует, что $Q_{\text{кристаллизации}} = -\lambda \cdot m$

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ



$$t_{\text{кр}}^{\circ} = t_{\text{пл}}^{\circ}$$

$$Q = -\lambda m$$

$$Q = \lambda m$$

$$t_{\text{пл}}^{\circ}$$



Плавление аморфных тел





Температура плавления газов

Гелий	-272,15 °C
Водород	-259 °C
Неон	-248,6 °C
Кислород	-219 °C
Азот	-210 °C
Аргон	-189,4 °C
Углекислый газ	-56,6 °C



1. Какой из металлов, приведенных в таблице, самый легкоплавкий?

2. Какой из металлов самый тугоплавкий?

3. Какой из двух металлов **алюминий** или **медь**, вы бы выбрали, чтобы изготовить посуду годную для расплавления в ней другого металла?

4. Какой из кусков **стальной** или **вольфрамовый** останется твердым, если будет брошен в расплавленное **железо**?

5. Будет ли плавиться **чугунная** деталь, брошенная в расплавленную **медь**?

6. Олово переведено из одного состояния в другое. Так что внутренняя энергия уменьшилась. Затвердедо оно или

Литьё в песчаные формы

Литьё в песчаные формы — дешёвый, самый грубый, но самый массовый (до 75-80 % по массе получаемых в мире отливок) вид литья. Новым направлением технологии литья в песчаные формы является применение вакуумируемых форм из сухого песка без связующего. ЛИТЬЕ В ПЕСЧАНЫЕ ФОРМЫ, метод литья металлов и сплавов, при котором расплавленный металл заливается в форму, сделанную из плотно утрамбованного песка. Для того, чтобы песчинки были крепко связаны между собой, песок смешивают с глиной, водой и другими связующими веществами. Этот метод применяется для литья из стали, меди, бронзы и алюминия.

[править] Литьё в кокиль

Литьё металлов в кокиль — более качественный способ. Изготавливается кокиль — разборная форма (чаще всего металлическая), в которую производится литьё. После застывания и охлаждения, кокиль раскрывается и из него извлекается изделие. Затем кокиль можно повторно использовать для отливки такой же детали.