

*Агрегатные состояния  
вещества.*

# Плавление и отвердевание кристаллических тел.

Грибовская Д.В.  
Учитель физики  
ГБОУ СОШ № 143  
с углубленным изучением  
английского языка  
Санкт-Петербург 2017

Санкт-Петербург 2017

# Цель урока:

- **выяснить, что происходит с веществом при плавлении и отвердевании.**

# Задачи урока:

- **Образовательные**

Повторить главные отличия молекулярного строения в твердых, жидких и газообразных телах, знать определения плавления и отвердевания (кристаллизации) тел, удельной теплоты плавления, уметь читать /строить и понимать графики плавления и отвердевания.

- **Развивающие**

Развить навыки чтения графиков задач плавления и отвердевания веществ, расширить научный кругозор, развить познавательный интерес к предмету.

- **Воспитательные**

Воспитать интереса к предмету, к учению, воспитать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости.

# Агрегатный (лат. Aggrego)- связываю, соединяю

## Вода в трех состояниях



● Лед

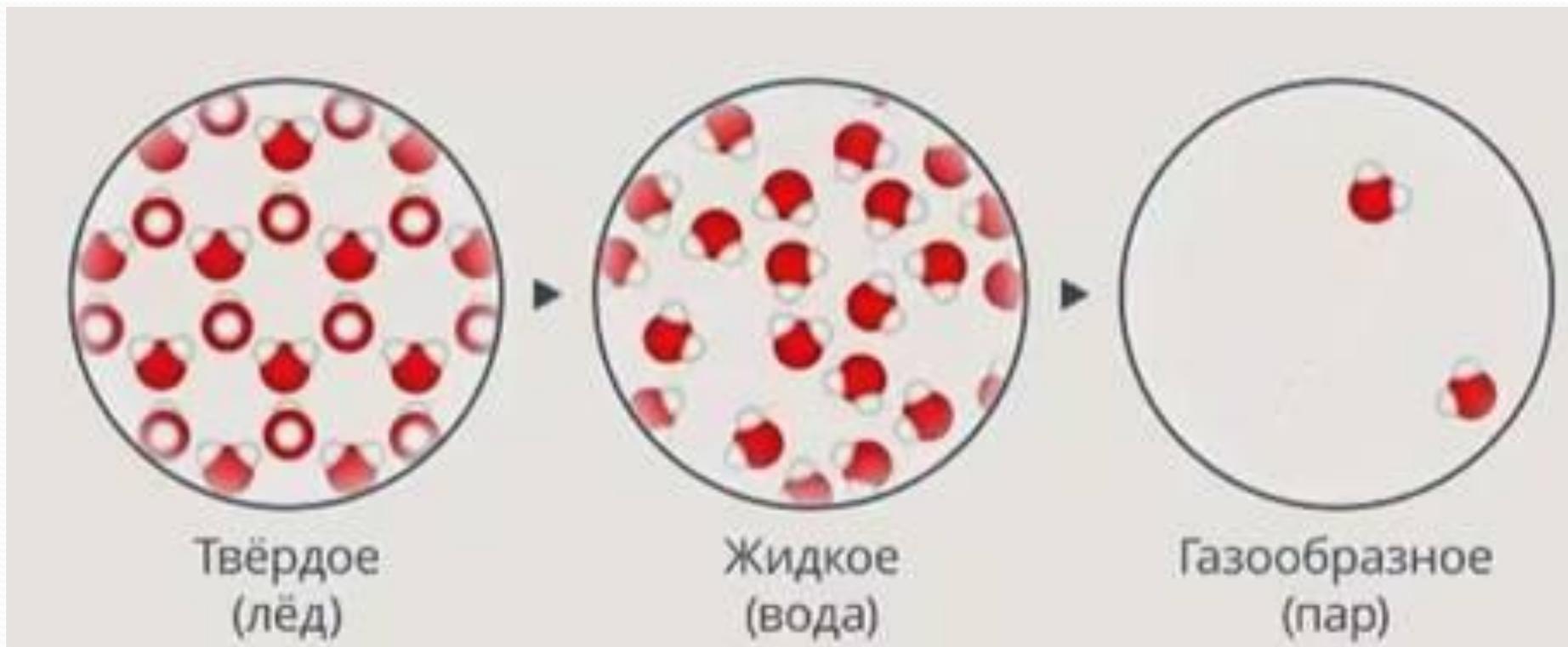


● Вода



● Пар

- **Главные различия** - молекулы по-разному расположены друг относительно друга: на различных расстояниях и взаимодействуют по-разному



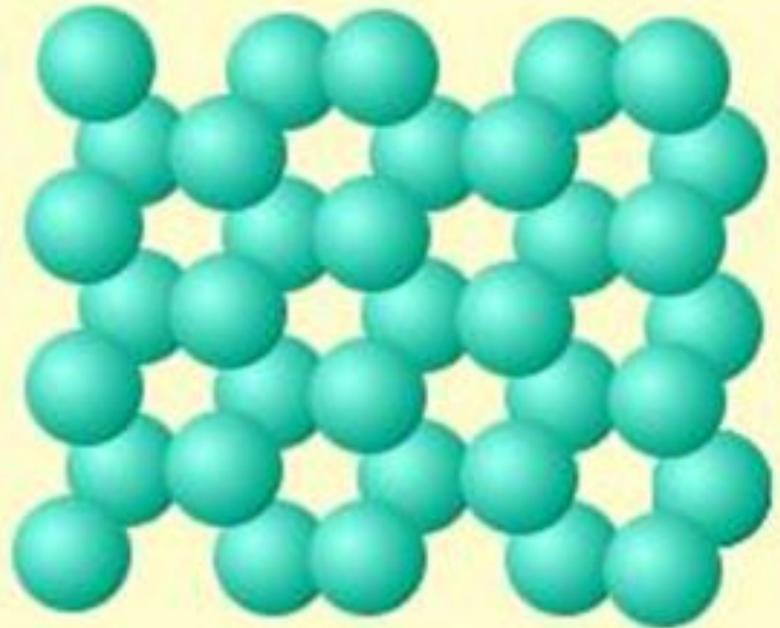
# Агрегатное состояние

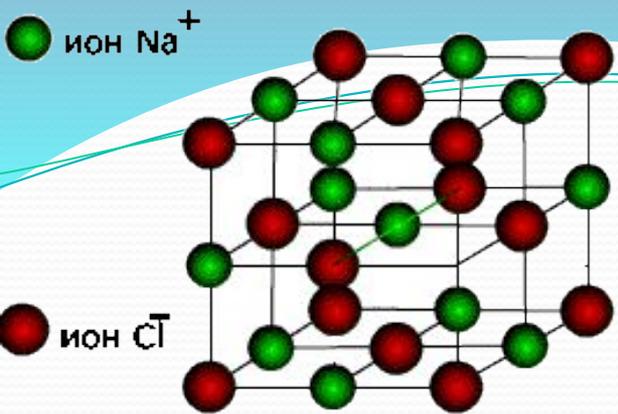
- это состояние одного и того же вещества, отличающееся взаимным расположением и характером движения частиц (атомов, молекул и т.д.)

● Молекулы одного и того же вещества одинаковы во всех агрегатных состояниях и не меняются по своей структуре.

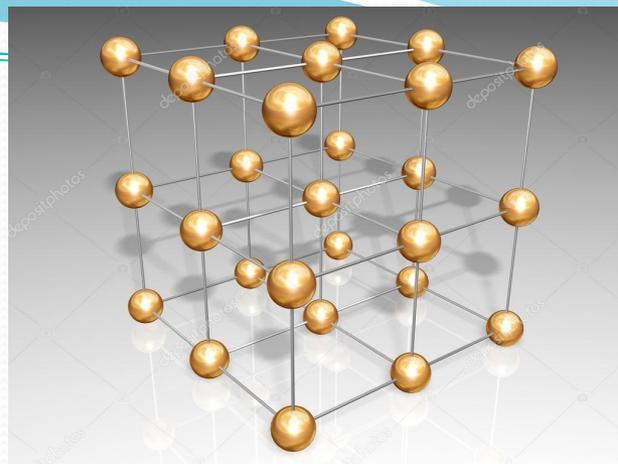
# Твердые тела

- Это тела, молекулы которых расположены упорядоченно и их движение колебательное.
- **Свойства:** Сохраняют объем и форму при отсутствии внешних воздействий.

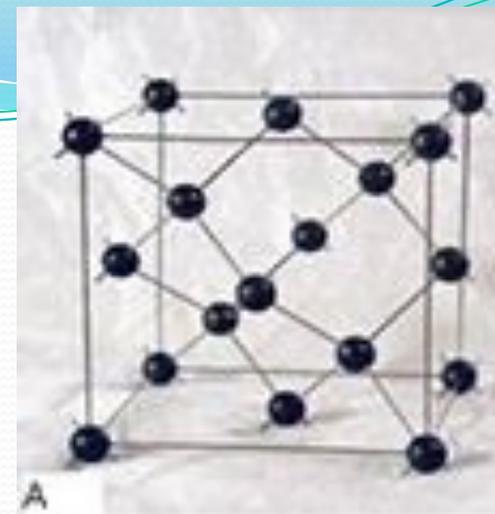




Структура  
поваренной соли



Структура золота



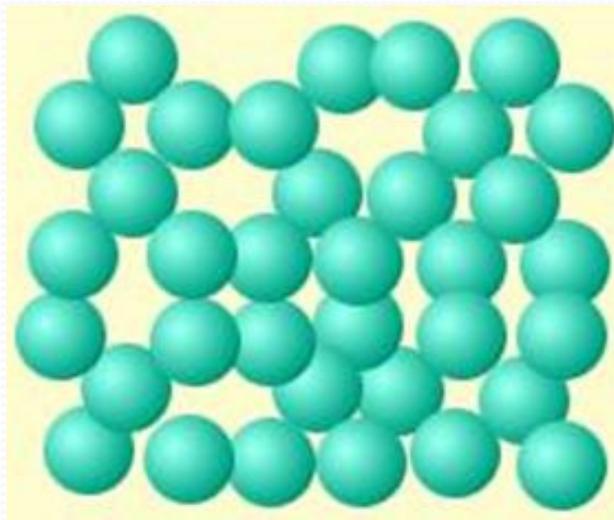
Структура алмаза



- Тела с кристаллической структурой – тела, в которых атомы или молекулы расположены строго упорядоченно и образуют кристаллическую решетку.

# Жидкие тела

- - вещества без упорядоченной структуры расположения частиц, молекулы движутся свободнее, межмолекулярные силы слабее.

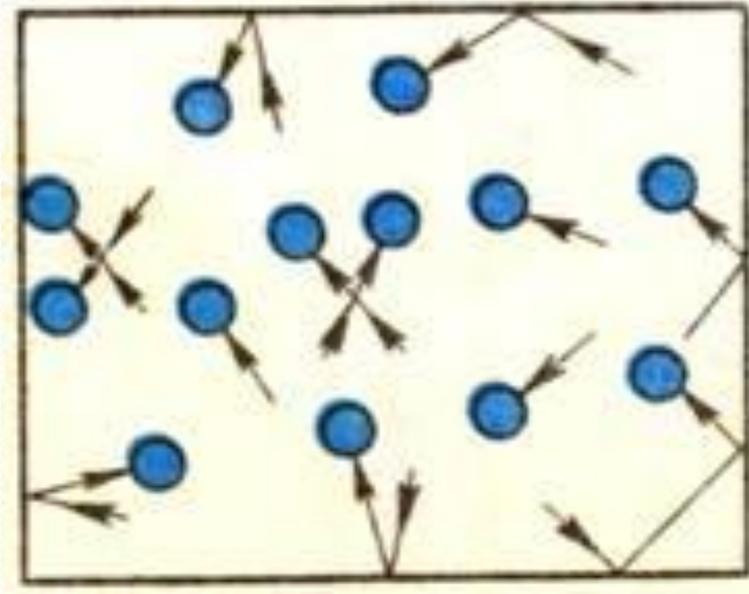


- **Свойства:** Сохраняют объем, но легко меняют форму принимают форму сосуда в котором находятся.

# Газообразные тела

- Это вещества, молекулы которых слабо взаимодействуют между собой и движутся хаотически, часто сталкиваясь друг с другом.

- **Свойства:** Не сохраняют объем и форму, занимают весь объем сосуда в котором находятся.



# Переходы между агрегатными состояниями



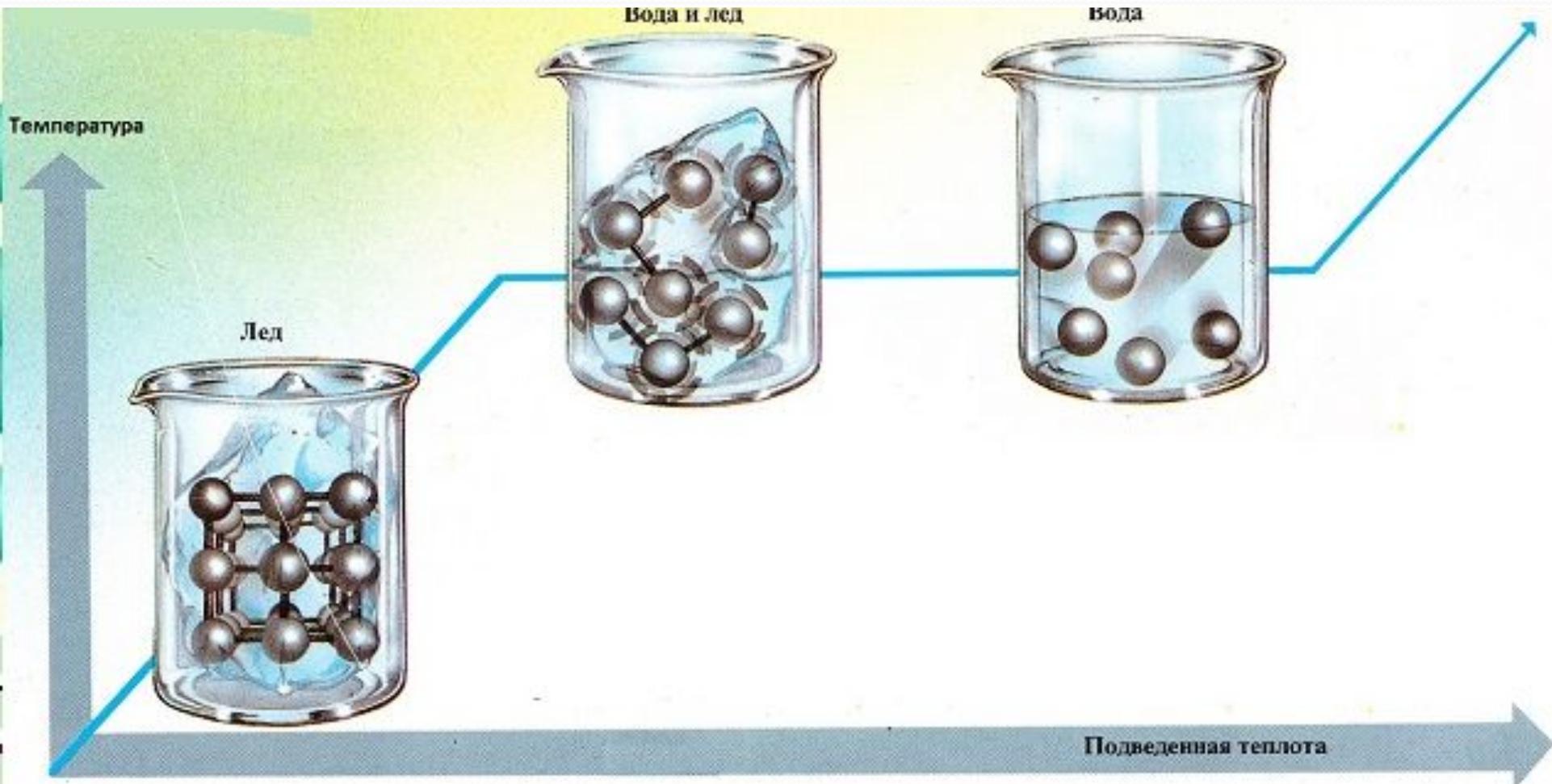
- 1) Плавление
- 2) Отвердевание (кристаллизация)
- 3) Парообразование :  
Испарение или Кипение
- 4) Конденсация
- 5) Сублимация (возгонка)
- 6) Десублимация

# Плавление льда

Плавление – это процесс перехода из твёрдого состояния в жидкое.

Температура при которой тело плавится называется температурой плавления.

- Процесс происходит с постоянной температурой.
- НО!!! Внутренняя энергия ( $U_{вн}$ ) увеличивается



# Температура плавления у разных веществ различна

**Температура плавления некоторых веществ, °С**  
(при нормальном атмосферном давлении)

Водород	—259	Натрий	98	Медь	1085
Кислород	—219	Олово	232	Чугун	1200
Азот	—210	Свинец	327	Сталь	1500
Спирт	—114	Янтарь	360	Железо	1539
Ртуть	—39	Цинк	420	Платина	1772
Лед	0	Алюминий	660	Осмий	3045
Цезий	29	Серебро	962	Вольфрам	3400
Калий	63	Золото	1064		

# Отвердевание тел

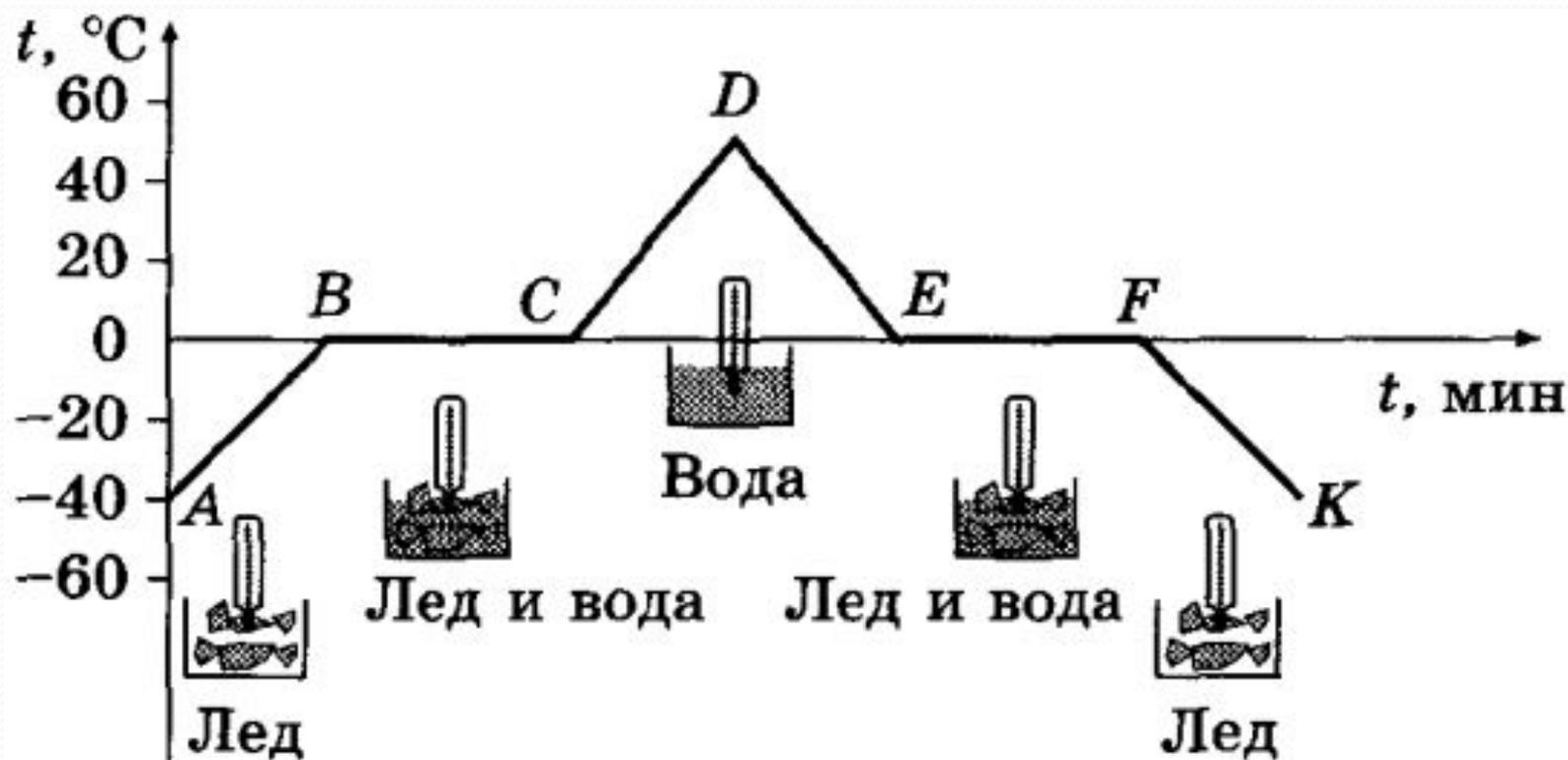
Отвердевание (кристаллизация) - это процесс перехода вещества из жидкого состояния в твердое.

Температура, при которой вещество кристаллизуется, называется температурой кристаллизации.

Вещества кристаллизуются при той же температуре при которой плавятся.

- Процесс происходит при постоянной температуре.
- НО!!! Внутренняя энергия ( $U_{вн}$ ) уменьшается

# График плавление и кристаллизации $H_2O$



$AB$  — нагревание льда

$BC$  — плавление льда

$CD$  — нагревание воды

$DE$  — охлаждение воды

$EF$  — отвердевание воды

$FK$  — охлаждение льда

# удельная теплота плавления.

- - называется физическая величина, показывающая какое количество теплоты необходимо сообщить кристаллическому телу массой 1 кг, чтобы при температуре плавления полностью перевести его в жидкое состояние.

$$Q = \lambda \cdot m$$

$Q$  – количество теплоты

$\lambda$  – удельная теплота плавления

$m$  – масса вещества

$$[Q] = \text{Дж} \quad [\lambda] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \quad [m] = \text{кг}$$

Удельная теплота плавления некоторых веществ,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

(при температуре плавления и нормальном атмосферном давлении)

Алюминий	$3,9 \cdot 10^5$	Сталь	$0,84 \cdot 10^5$
Лед	$3,4 \cdot 10^5$	Золото	$0,67 \cdot 10^5$
Железо	$2,7 \cdot 10^5$	Водород	$0,59 \cdot 10^5$
Медь	$2,1 \cdot 10^5$	Олово	$0,59 \cdot 10^5$
Парафин	$1,5 \cdot 10^5$	Свинец	$0,25 \cdot 10^5$
Спирт	$1,1 \cdot 10^5$	Кислород	$0,14 \cdot 10^5$
Серебро	$0,87 \cdot 10^5$	Ртуть	$0,12 \cdot 10^5$

# Вопрос 1

- 1) Можно ли расплавить серебро в алюминиевом тигле?

Нет, так как температура плавления алюминия  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а серебра  $962\text{ }^{\circ}\text{C}$

# Вопрос 2

- 2) Какие вещества можно расплавить в кипящей воде?

В кипящей при 100 С воде можно расплавить: воск, парафин, многие жиры, маргарин, многие масла, стеарин, сплав Вуда, и другие имеющие температуру плавления ниже 100 С и не вступающие с водой в реакции. (например: ртуть можно, натрий нельзя!)

# Вопрос 3

- 3) Можно ли расплавленным металлом заморозить воду?

Можно

Температура плавлению самого легкоплавкого металла - ртути  $-38.87^{\circ}\text{C}$ , то есть теоретически если охладить ртуть ниже 0 градусов, ей можно заморозить воду.

# Задача

В кокиль залили 50 кг расплавленного железа. Какое количество теплоты выделится при его кристаллизации и охлаждении до  $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

# Домашнее задание

§ 15, упр. 8 (1-4)