

# Агрегатные состояния вещества

# Агрегатные состояния вещества

В зависимости от условий одно и то же (любое !!!) вещество может находиться в твёрдом, жидком или газообразном состояниях, которые называются агрегатными.

В твёрдых телах молекулы находятся  
очень близко друг к другу.

Расположены упорядоченно

и лишь колеблются около узлов  
кристаллической решётки



В жидкостях молекулы тоже находятся  
близко друг к другу

Расположены хаотично

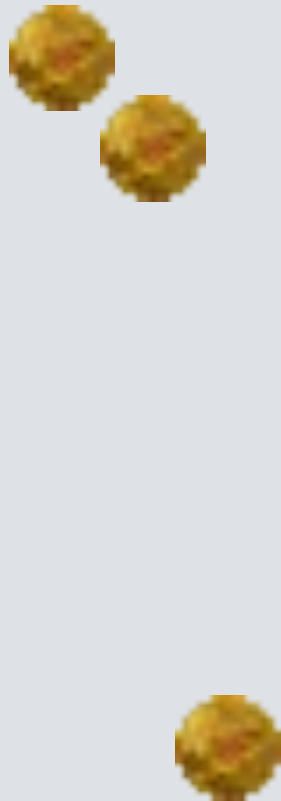
и могут иногда перескакивать с места на  
место



В газах расстоя-  
ния между час-  
тицами много  
больше самих  
частиц.

Они движутся  
хаотично

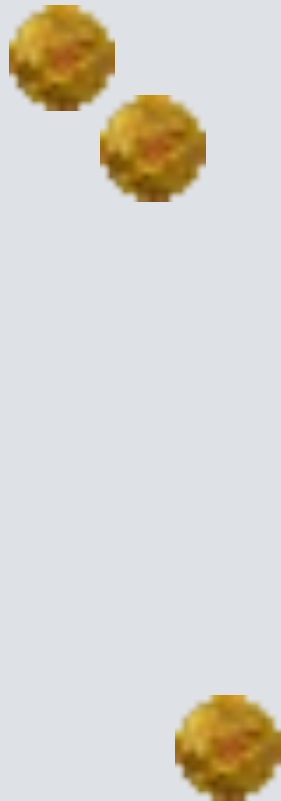
и очень быстро



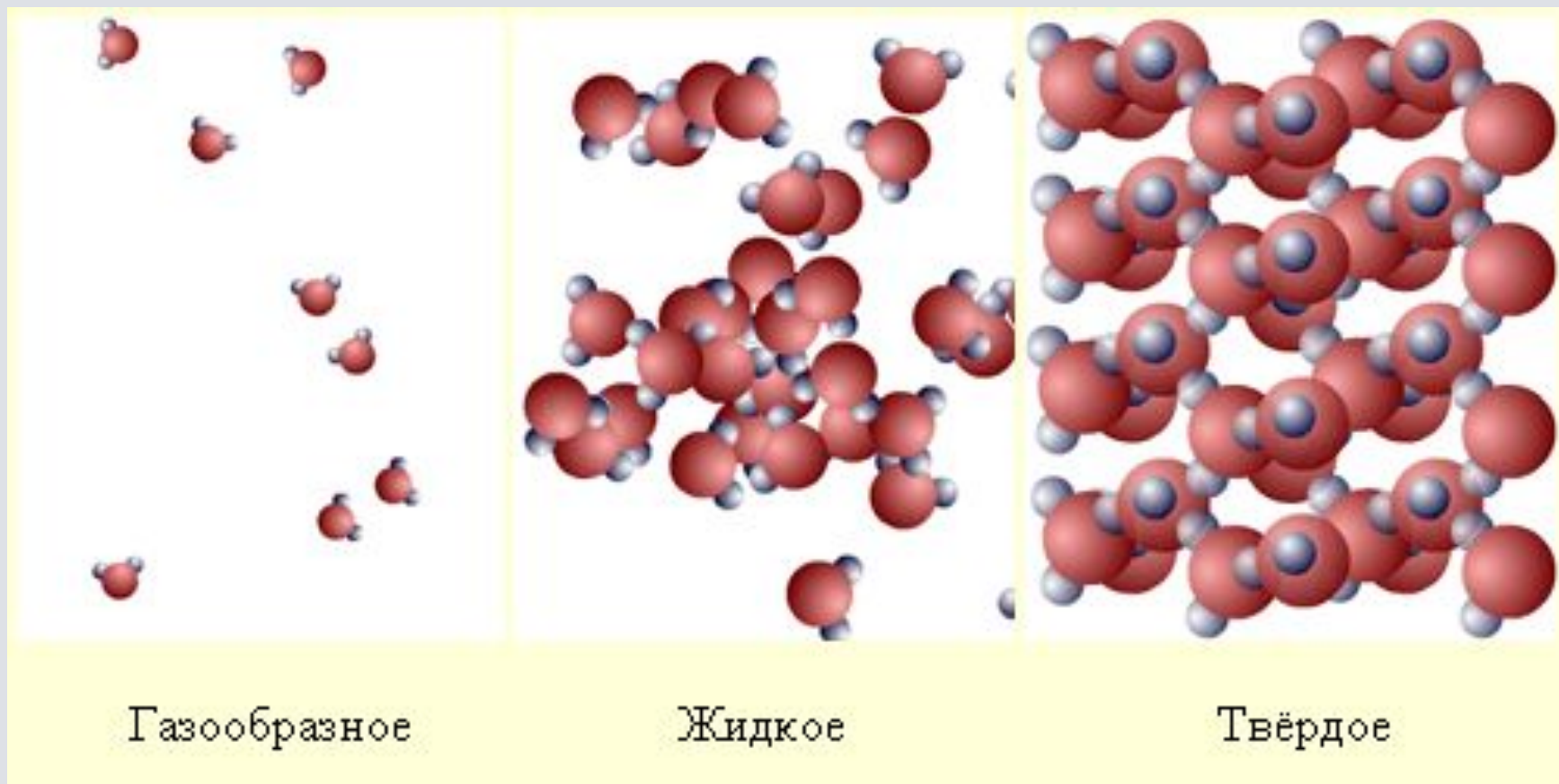
В газах расстоя-  
ния между час-  
тицами много  
больше самих  
частиц.

Они движутся  
хаотично

и очень быстро



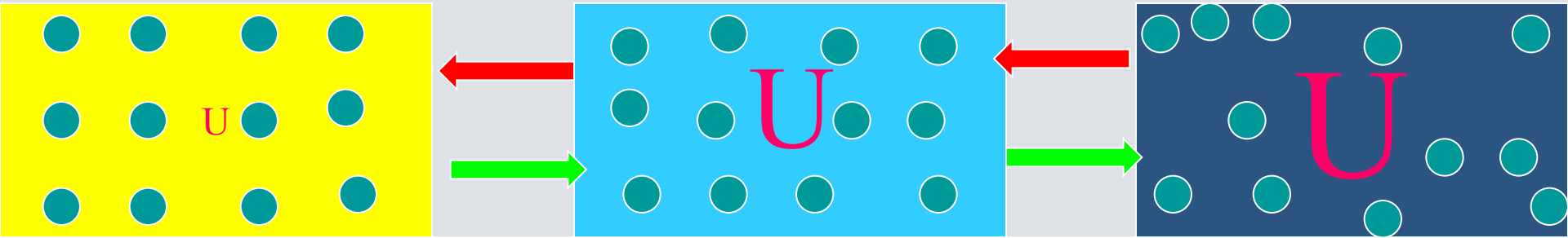
Что же общего у разных состояний  
одного и того же вещества?



**Твердое тело**

**Жидкость**

**Газ**



«СМИРНО !»

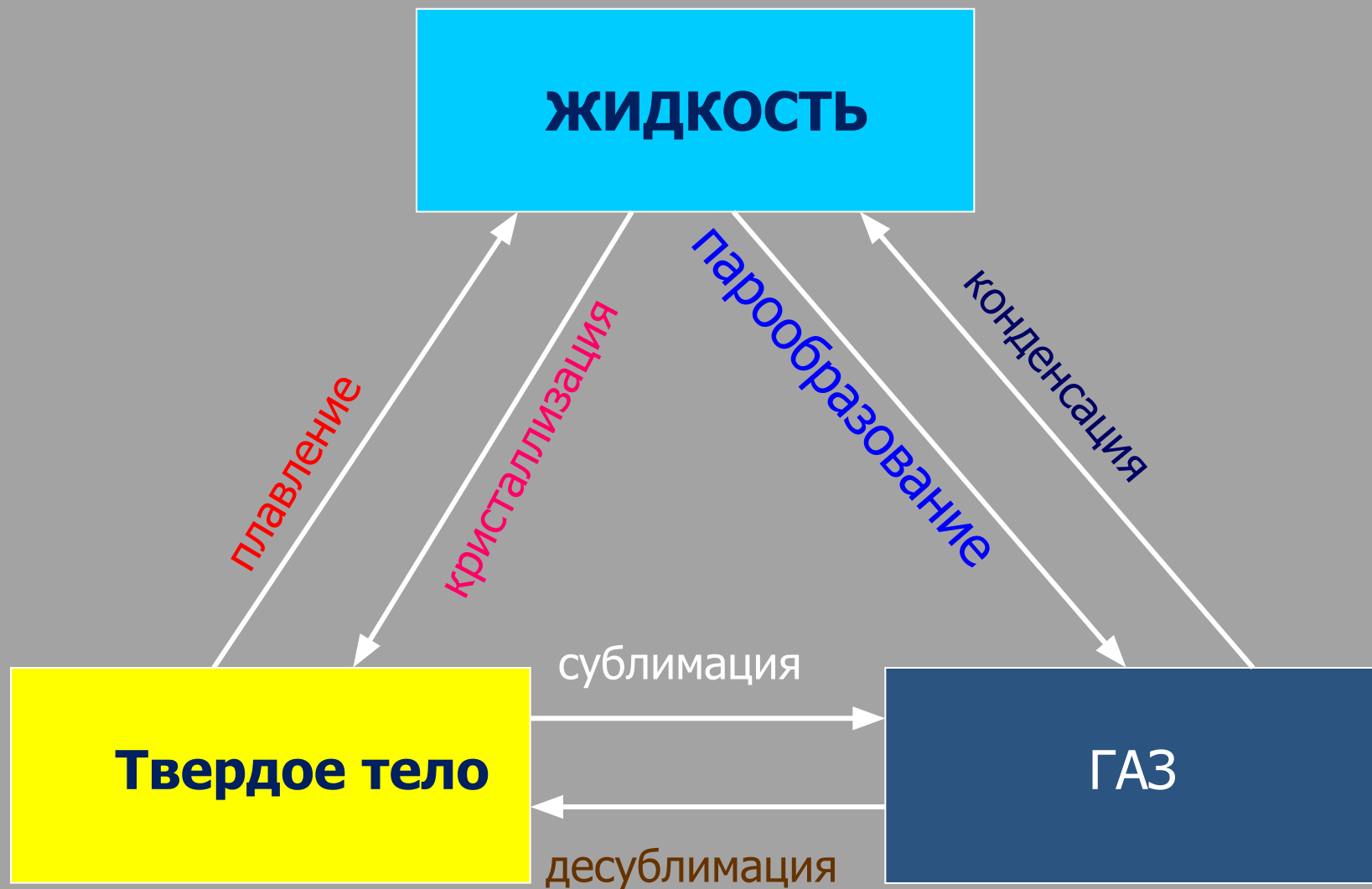
«ВОЛЬНО !»

«РАЗойДИСЬ !»

**ВЫВОД:**

1. В разных агрегатных состояниях расположение молекул различно;
2. Внутренняя энергия одинаковых масс твердого тела, жидкости и газа при одинаковых температурах различна.





Существует шесть процессов, которые определяют варианты перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.

**Плавление**

**и**

**кристаллизация**



# Что такое плавление и кристаллизация?

Как происходит процесс  
плавления и кристаллизация?





**Плавлением** называется процесс перехода вещества из *твёрдого* состояния в *жидкое*.  
Процесс перехода вещества из *жидкого* состояния в *твёрдое* называется **отвердеванием или кристаллизацией**.



Температура, при которой происходит переход твердого вещества в жидкое называется **температурой плавления.**

Температура при которой вещество отвердевает называется **температурой кристаллизации.**

Вещество отвердевает при той же температуре, при которой плавится.

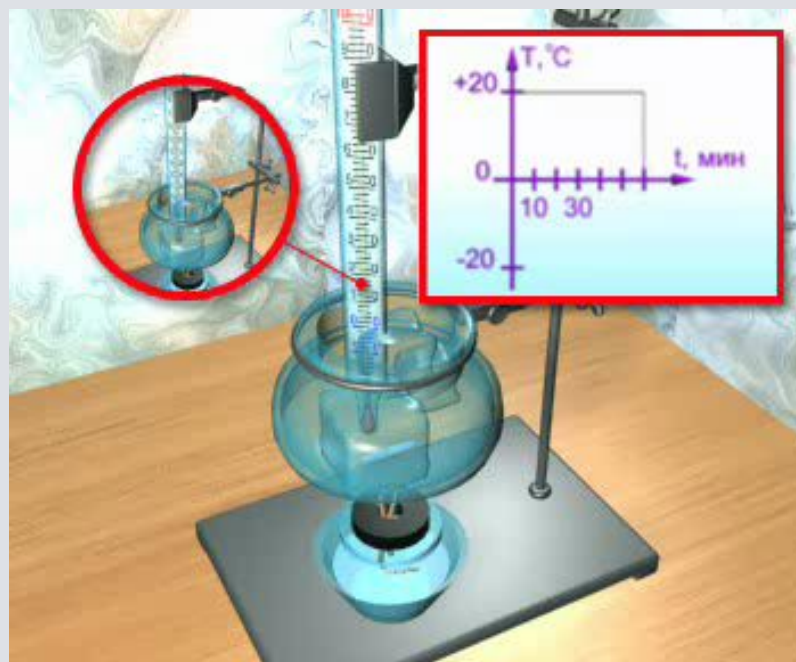
$$t_{пл} = t_{кр}$$

**Для каждого вещества существует своя температура плавления (отвердевания).**

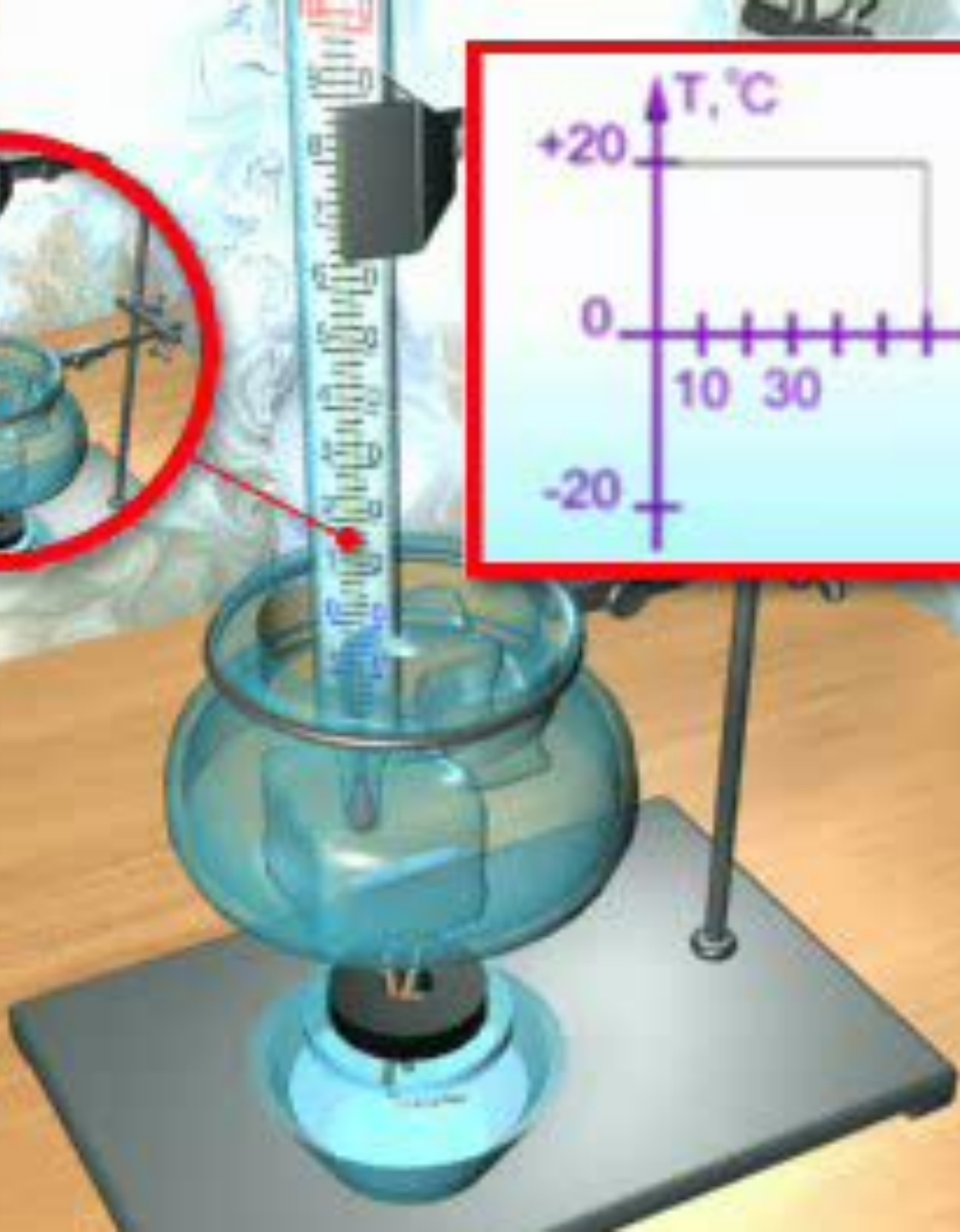
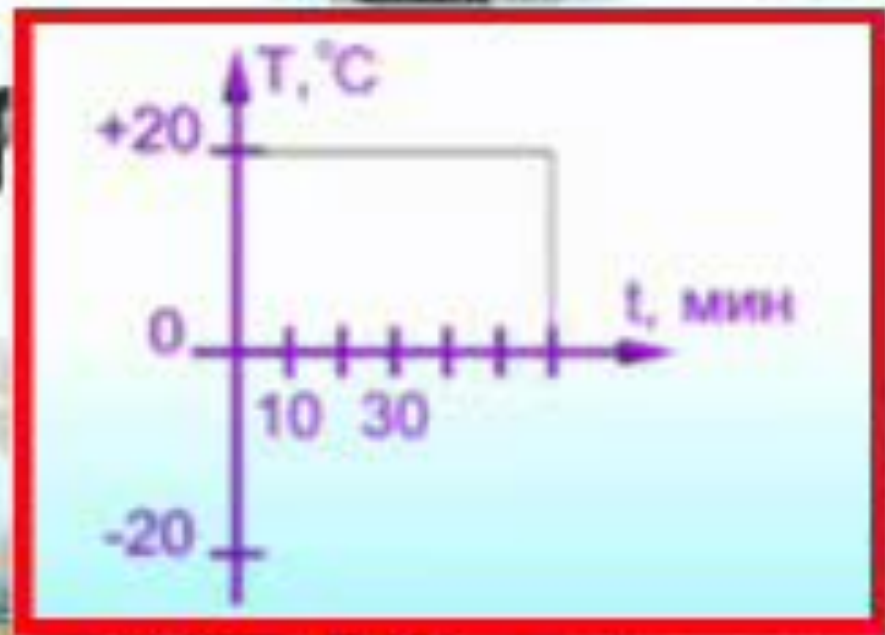
Температура плавления некоторых веществ,  $^{\circ}\text{C}$   
(при нормальном атмосферном давлении).

<b>Лед</b>	<b>0</b>
<b>Цезий</b>	<b>29</b>
<b>Свинец</b>	<b>327</b>
<b>Янтарь</b>	<b>360</b>
<b>Вольфрам</b>	<b>3387</b>

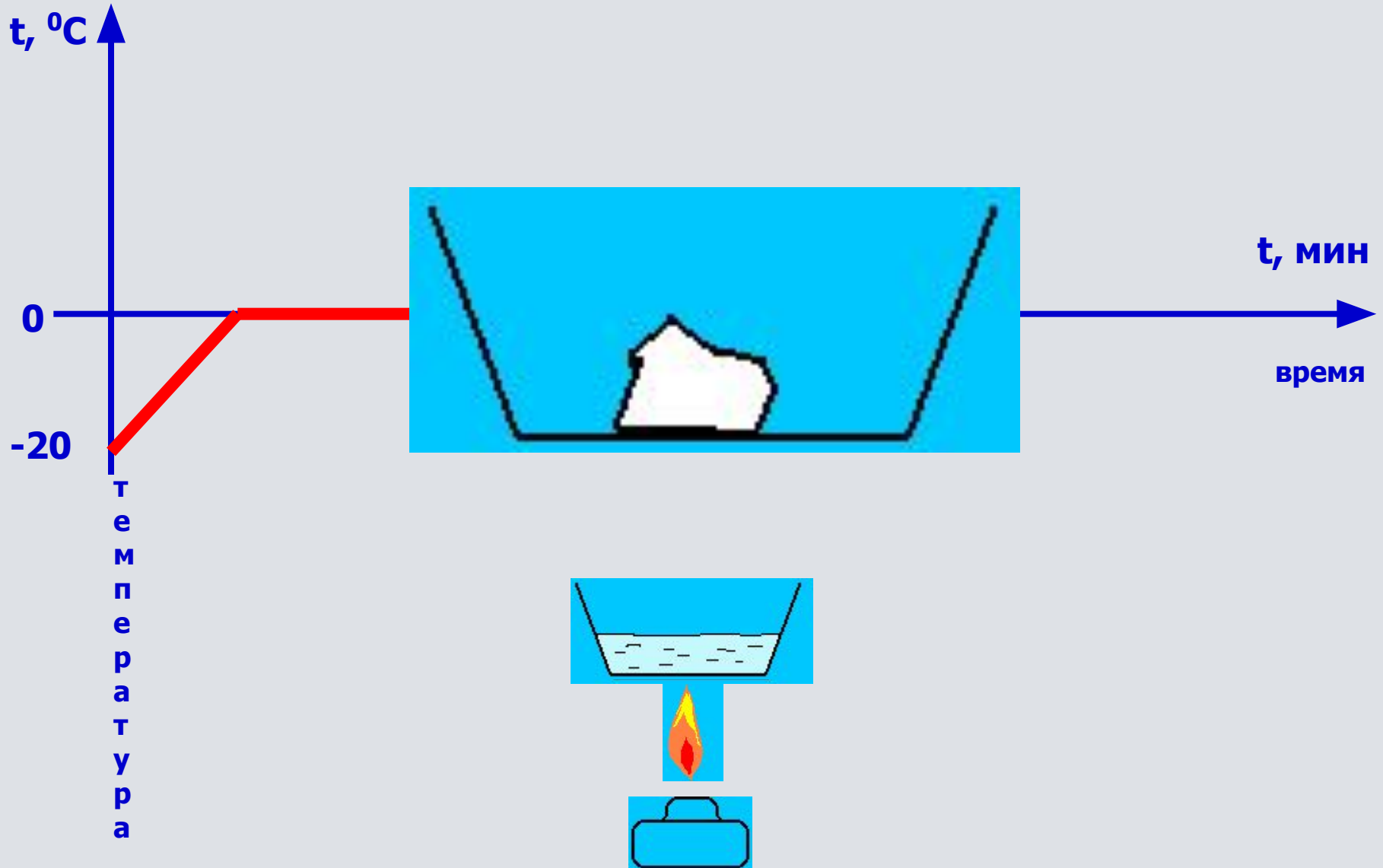
# График плавления и отвердевания льда



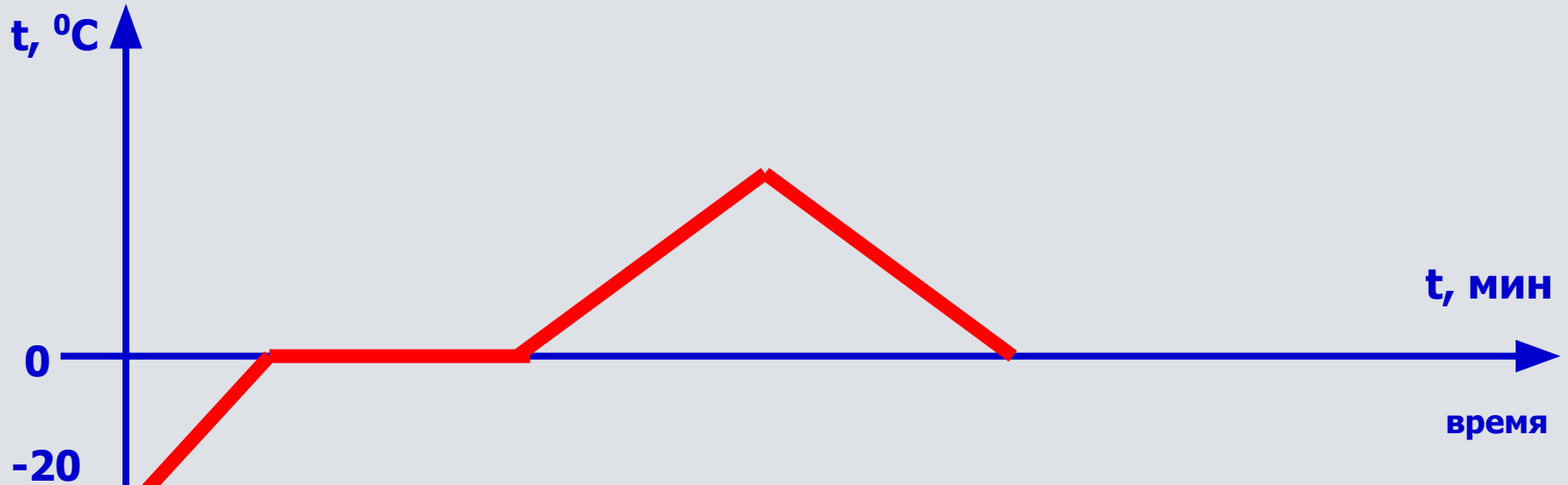




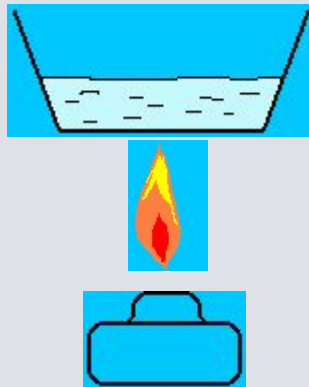
Изобразим графически изменения температуры в зависимости от времени для куска льда, взятого из морозилки:



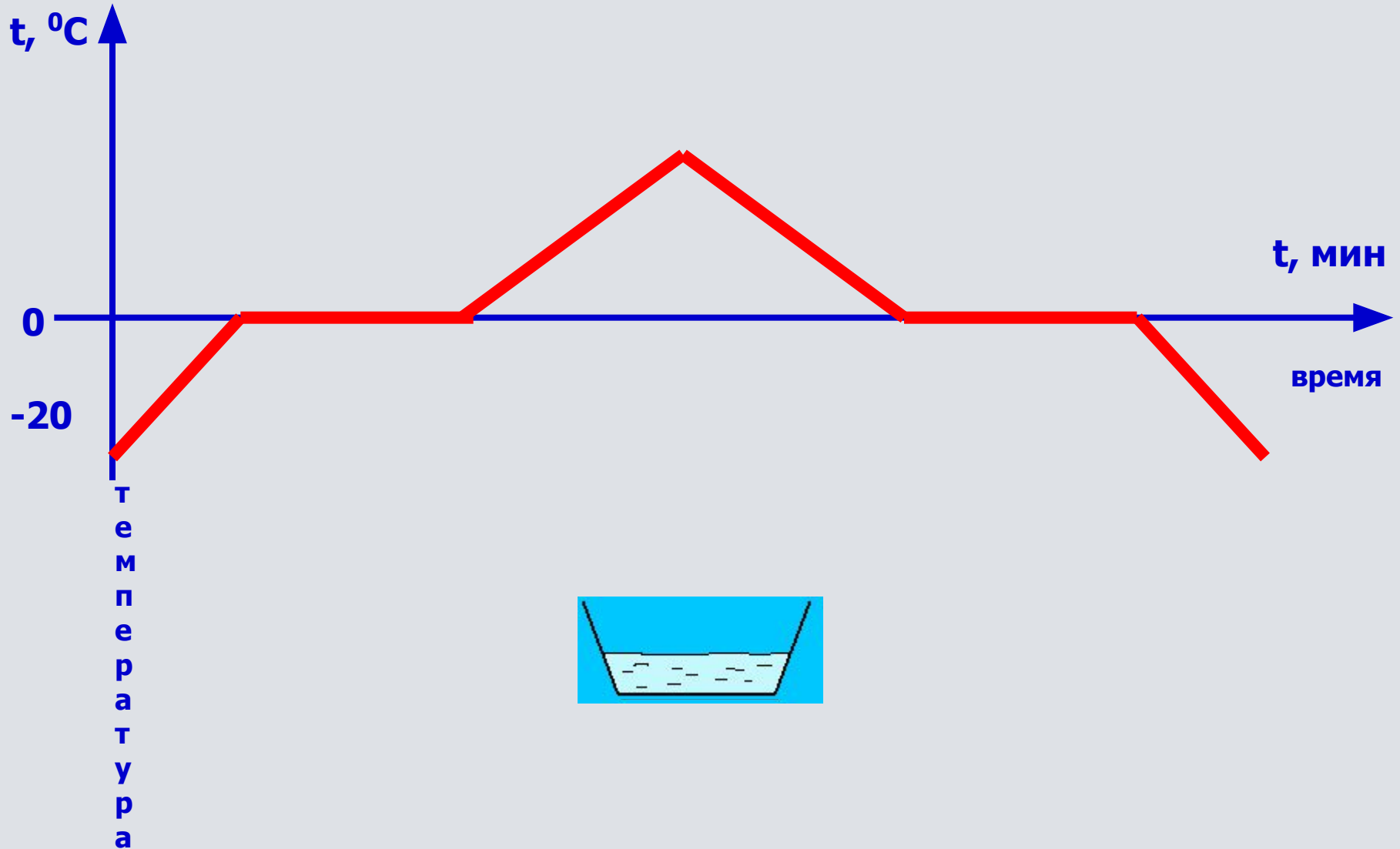
Изобразим графически изменения температуры в зависимости от времени для куска льда, взятого из морозилки:



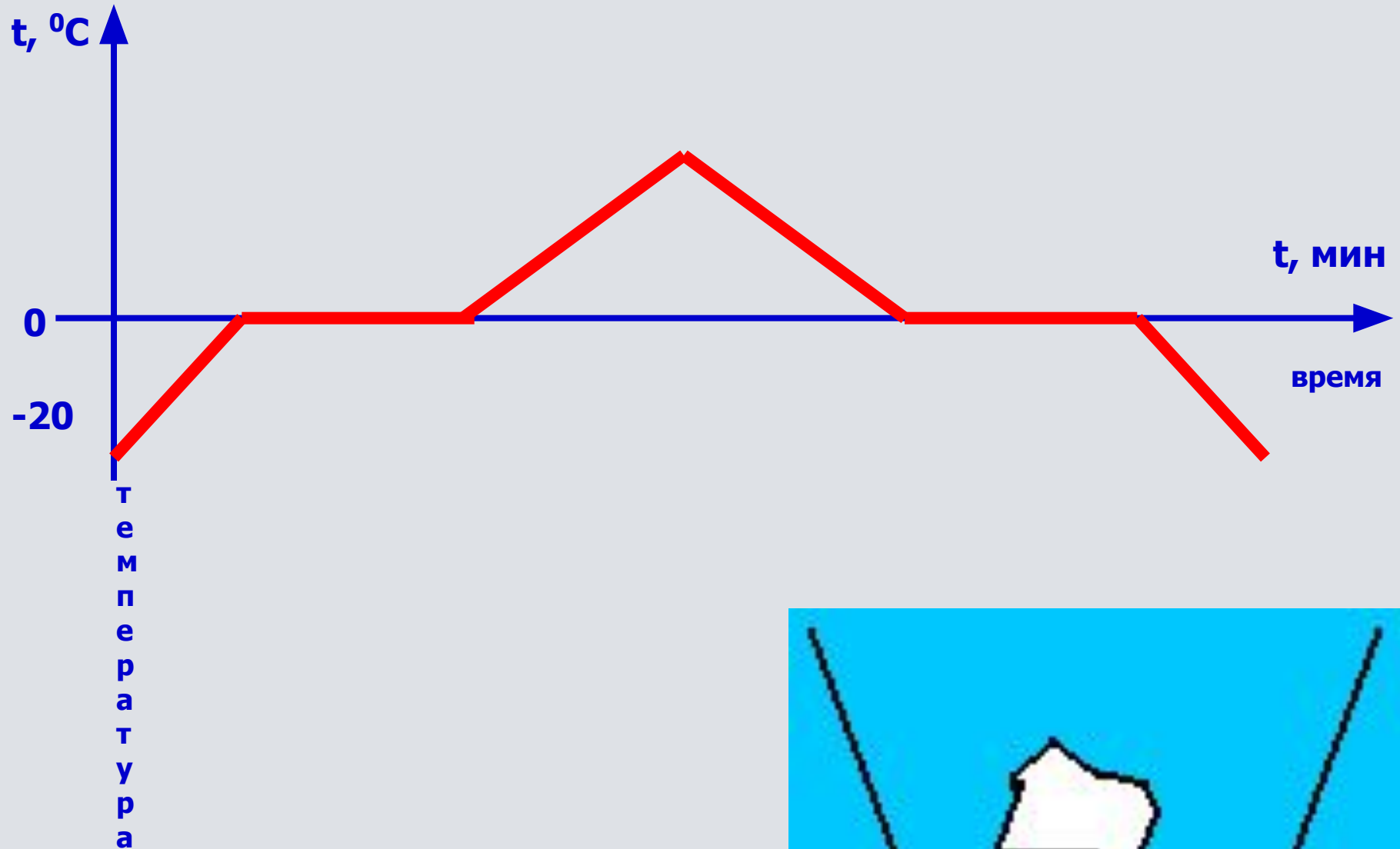
т  
е  
м  
п  
е  
р  
а  
т  
у  
р  
а



Изобразим графически изменения температуры в зависимости от времени для куска льда, взятого из морозилки:

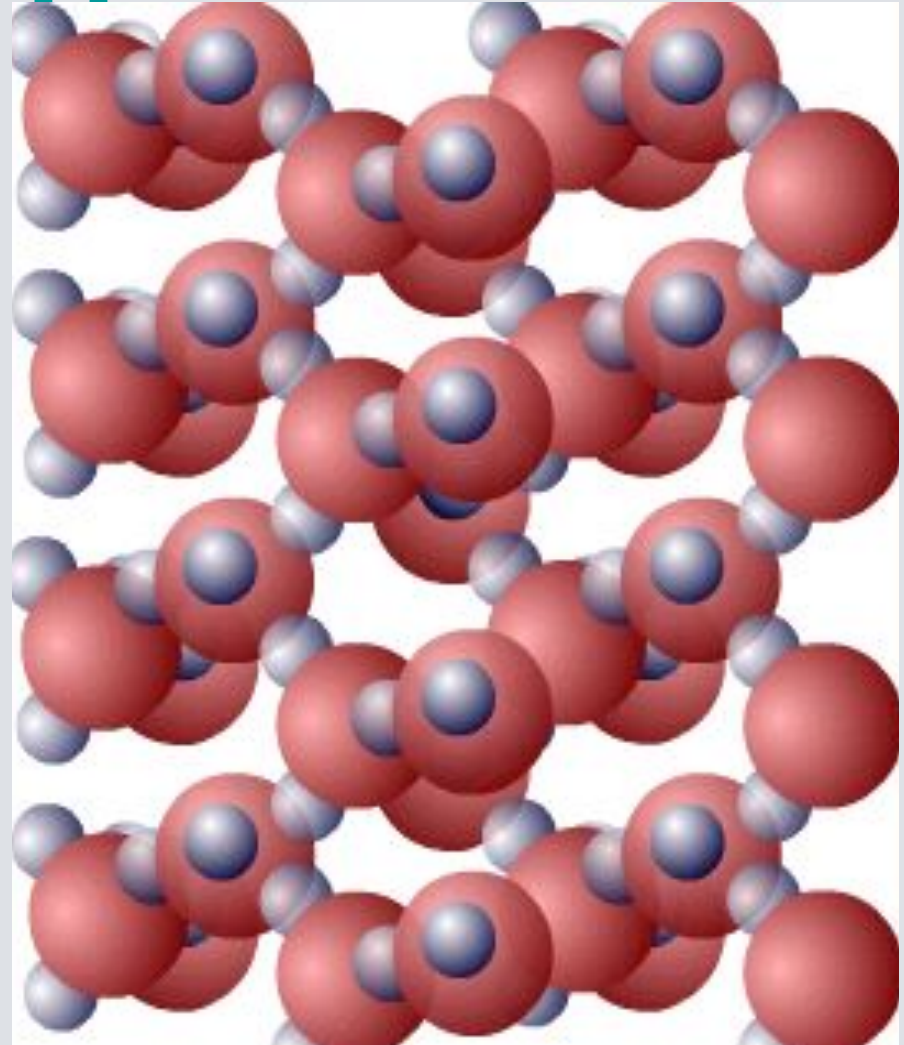


Изобразим графически изменения температуры в зависимости от времени для куска льда, взятого из морозилки:



# Микроструктура льда

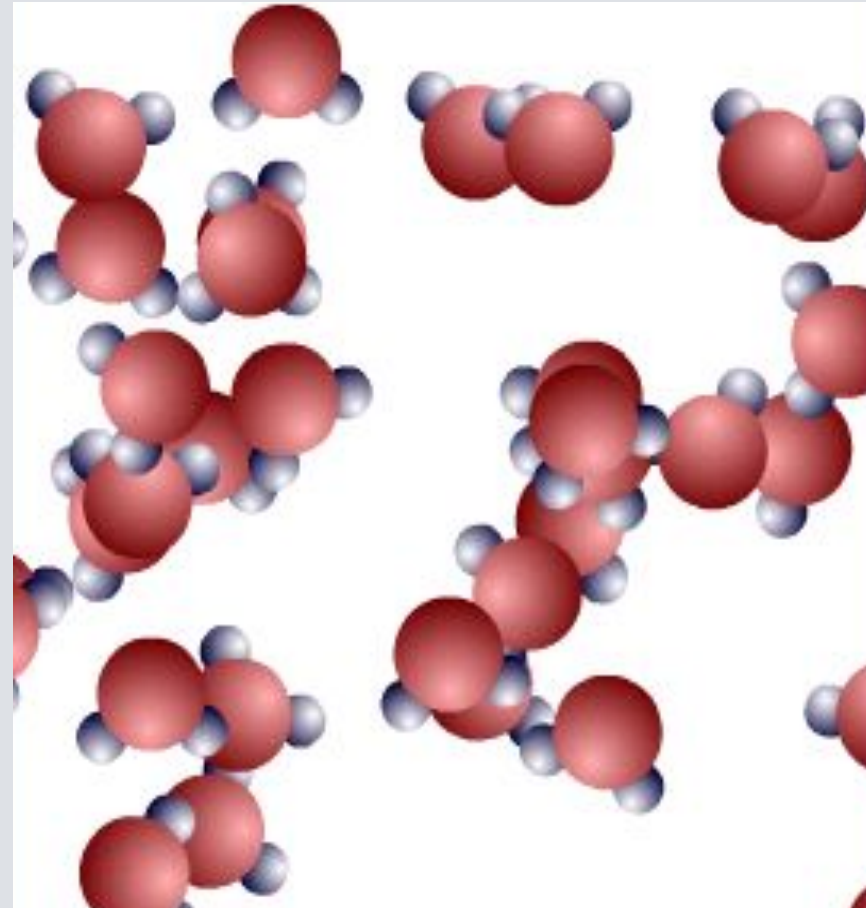
Обратите внимание на четкую структуру льда. Каждая молекула воды соединена с четырьмя ближайшими к ней другими молекулами, образуя **кристаллическую решетку.**



# Микроструктура ВОДЫ.

**В жидкой форме вода все еще существует как единое целое (сохраняет объем), расстояния между молекулами равны размерам самих молекул.**

**Однако четкой кристаллической решетки уже нет**





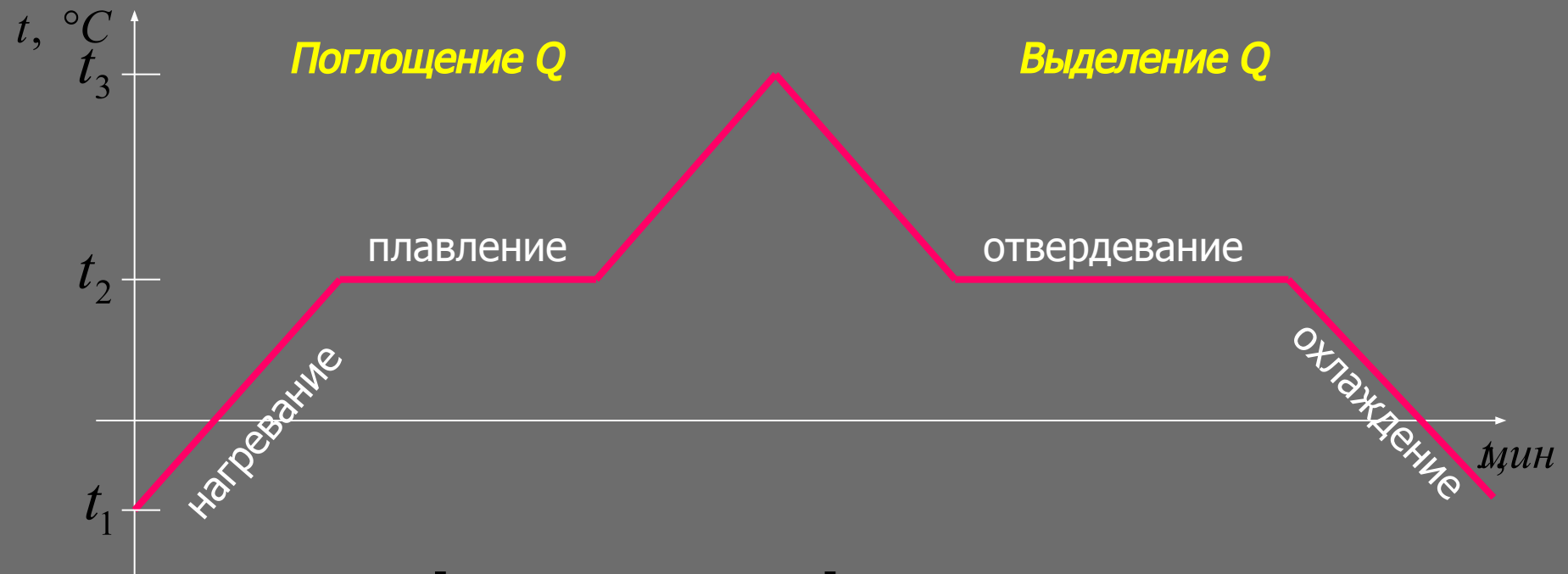
**В процессе плавления (отвердевания) температура вещества не меняется.**

**При плавлении подводимая к телу теплота идет на разрушение кристаллической решетки.**





# График плавления и отвердевания тел.



**$t$  плавления =  $t$  отвердевания**

# Теплота плавления

$$Q = \lambda \cdot m$$

$Q$  – количество теплоты, необходимое для плавления кристал. тела, находящегося при температуре плавления и нормальном атмосферном давлении, Дж

$m$  – масса тела, кг

$\lambda$  – удельная теплота плавления вещества, из которого состоит тело, Дж/кг

Обозначается:  $\lambda$

Единица измерения:  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Физическая величина,  
показывающая какое количество  
теплоты необходимо для  
плавления 1 кг вещества, взятого  
при температуре плавления,  
называется  
удельной теплотой плавления

Количество теплоты,  
необходимое для плавления:

$$Q = \lambda m$$

$$\lambda = Q / m$$

$$m = Q / \lambda$$

# Найди отличие!

№1

Сколько энергии требуется затратить, чтобы расплавить свинец массой 0,5 кг при температуре плавления?

№2

Сколько энергии требуется затратить, чтобы расплавить свинец массой 0,5 кг, взятый при температуре 27 градусов?

# Решение задач

Сколько энергии приобретет при плавлении кусок свинца массой 0,5кг., взятый при температуре 27 градусов.

Дано:

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

$$t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 327 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$C = 140 \text{ Дж/кг}^\circ$$

$$\lambda = 0,25 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

Найти:  $Q$  - ?

Решение

Свинец должен нагреться до температуры плавления

$$Q_1 = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q_1 = 140 \cdot 0,5 \cdot 300 = 21000 \text{ Дж}$$

Затем свинец плавится

$$Q_2 = \lambda m$$

$$Q_2 = 0,25 \cdot 10^5 \cdot 0,5 = 0,125 \cdot 10^5 = 12500 \text{ Дж}$$

Общее количество теплоты

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = 21000 + 12500 = 33500 \text{ Дж}$$

Ответ: 33,5 кДж



# “Читаем график”

Какой участок графика, в котором температура уменьшается?

