

Агрегатное состояние вещества

## агрегатное состояние вещества

- О том, что лед может превращаться в воду, а вода - в пар, было известно с незапамятных времен. Однако то, что лед, жидкая вода и водяной пар являются агрегатными состояниями одного и того же вещества – воды, поняли далеко не сразу.
- Сегодня, каждый школьник знает, что и в твердом, и в жидком, и в газообразном состоянии вода состоит из одних и тех же молекул ( $\text{H}_2\text{O}$ ), а две тысячи лет назад такое и в голову никому не приходило. Уж слишком сильно отличаются их состояния друг от друга!



## агрегатное состояние вещества

- На самом деле частицы вещества при агрегатных превращениях остаются теми же, меняются только их расположение и характер движения. Одним из тех, кто впервые связал агрегатные превращения с характером движения частиц вещества, был Роберт Бойль. Согласно Бойлю, частицы находятся в состоянии теплового движения, при чем «его направления чрезвычайно разнообразны, Одни частицы движутся направо, другие налево, одни прямо вверх, другие вниз, третьи вкось и т.д.»

агрегатное состояние вещества

- Сегодня мы знаем, что не только вода, но и другие вещества могут находиться и твердом, и жидком, и газообразном состояниях.



агрегатное состояние вещества

- Плавление кристаллического тела – сложный процесс. Одни кристаллические тела плавятся при низкой температуре, другие – при высокой. Лед, например, можно расплавить, внеся его в комнату. Кусок олова или свинца – в стальной ложке, нагревая ее на спиртовке. Железо плавят в специальных печах, где достигается высокая температура.

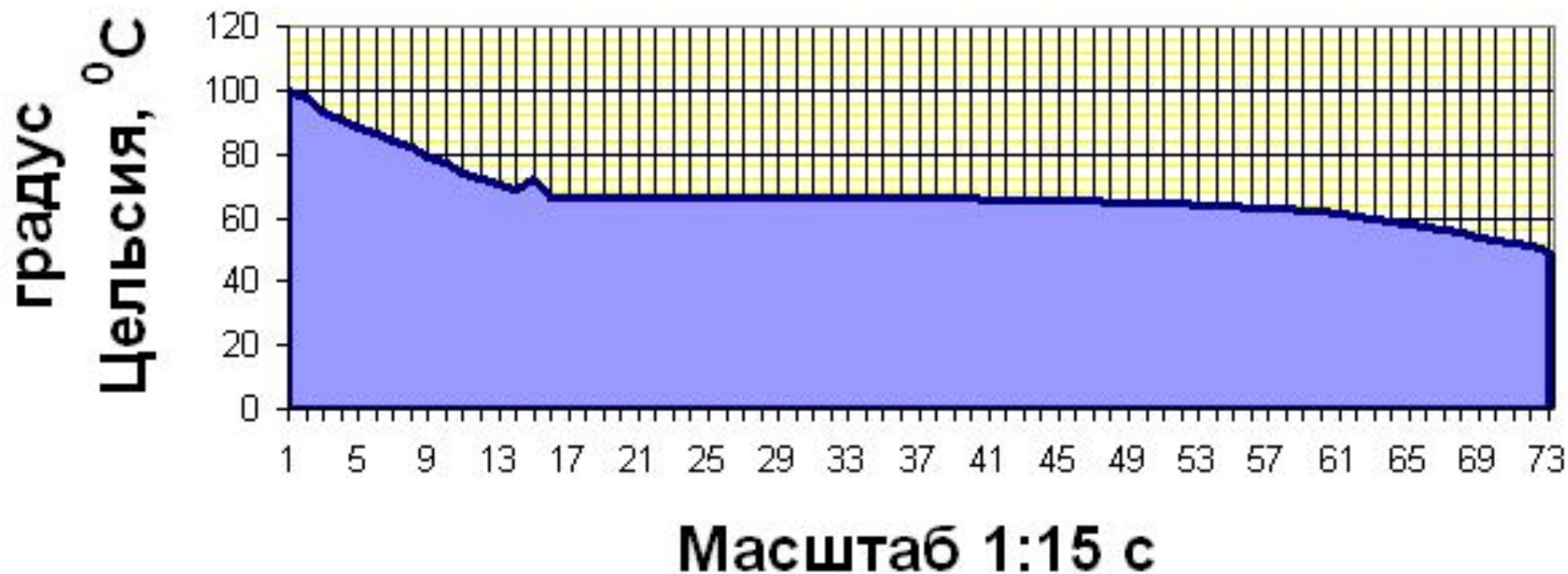
## агрегатное состояние вещества

- Мы в своей работе исследовали отвердевание **жидкого гипосульфита**. В момент наблюдения температура была равной 1000С. После этого жидкий гипосульфит начал охлаждаться (участок АВ). Мы проводили измерения через каждые 15 с. Через 3 мин 42 с температура гипосульфита перестала снижаться. В течение всего времени отвердевания температура не менялась, хотя и гипосульфит отдавал энергию окружающей среде. Этому процессу соответствует участок графика ВС. Лишь после полного отвердевания, которое длилось 7 мин 30 с, температура стала снижаться, этому соответствует участок CD. Объяснить полученный график можно на основе учения о молекулярном строении вещества. При охлаждении кристаллического вещества, находящегося в жидком состоянии, его температура понижается. При этом уменьшается скорость колебательного движения частиц, уменьшается и их средняя кинетическая энергия и, следовательно, уменьшается внутренняя энергия тела.



агрегатное состояние вещества

## График отвердевания гипосульфита ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )



## агрегатное состояние вещества

- Когда гипосульфит охлаждается до температуры отвердевания, то размах колебания частиц уменьшается настолько, что силы притяжения между ними увеличивается, восстанавливается порядок расположения частиц, кристаллическая решетка восстанавливается, вещество отвердевает. При отвердевании вещества система переходит в состояние с минимальной потенциальной энергией ее частиц. Потенциальная энергия частиц при кристаллизации уменьшается, при этом часть энергии тела путем теплообмена передается окружающим телам, выделяющаяся при кристаллизации энергия расходуется на поддержание постоянной температуры.



агрегатное состояние вещества

- Также мы выяснили на опыте, что кристаллизация облегчается, если в жидкость с самого начала присутствуют какие-либо посторонние частицы, например пылинки. Они становятся центром кристаллизации.

## агрегатное состояние вещества

- При плавлении все происходит в обратном порядке. Процесс плавления происходит за короткое время, поэтому нам не удалось измерить температуру гипосульфита. Физическая величина, показывающая какое количество теплоты необходимо сообщить кристаллическому телу массой 1 кг, чтобы при температуре плавления полностью перевести его в жидкое состояние, называют удельной теплотой плавления. Удельную теплоту плавления обозначают греческой буквой «лямбдой». Ее единица 1Дж/кг.



## агрегатное состояние вещества

- Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое широко используют в практике. В металлургии, например, плавят металлы, чтобы получить из них сплавы. Пар, полученный из воды при нагревании, на электростанциях в паровых турбинах и для многих других технических целей. Сжиженными газами пользуются в холодильных установках.

агрегатное состояние вещества

- В природе изменение агрегатных состояний происходит в широких масштабах. С поверхности океанов, морей, озер и рек испаряется вода, а при охлаждении водяного пара образуются облака, роса, туман или снег. Реки озера зимой замерзают, а весной снег и лед тает.