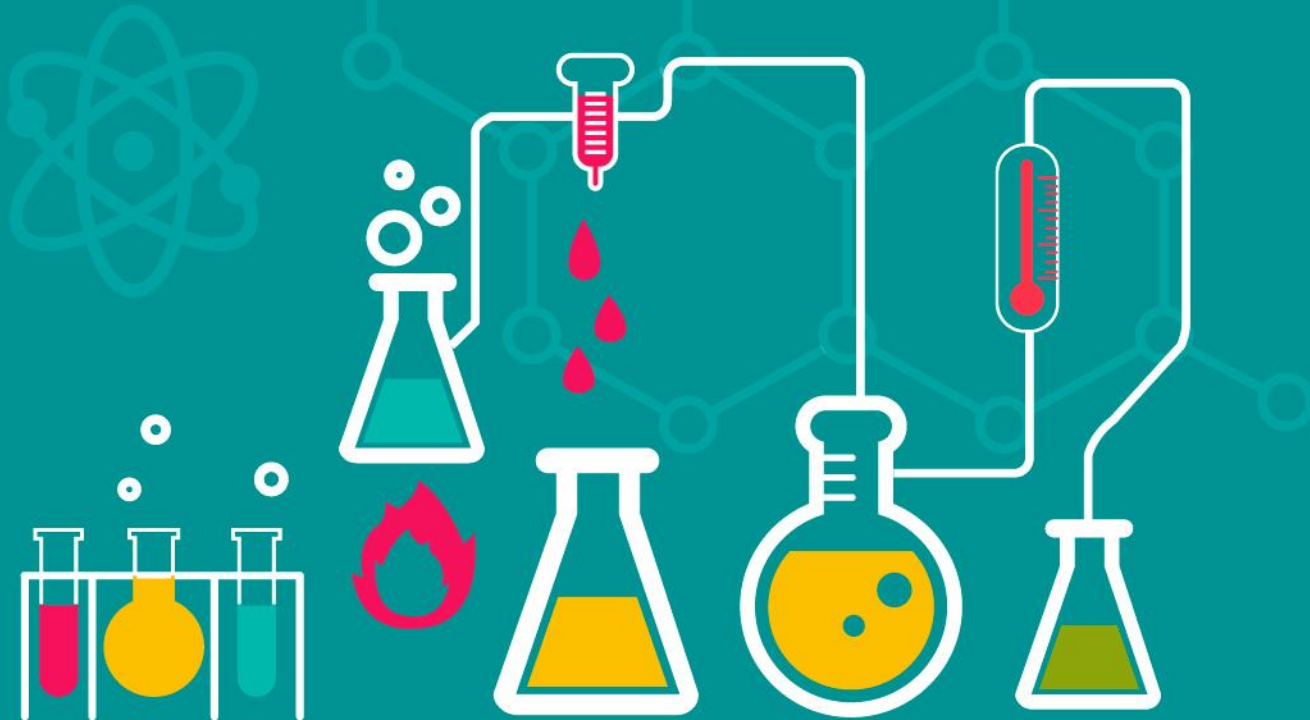


Плавление и отвердевание веществ



План:

1

Агрегатные состояния и их переходы

2

Плавление и температура плавления

3

Отвердевание и температура отвердевания

4

Опыт

5

Задача

6

Температура плавления некоторых веществ

*...В окно увидела Татьяна
Поутру побелевший двор,
Куртины, кровли и забор,
На стеклах легкие узоры,
Деревья в зимнем серебре...*

А.С. Пушкин «Евгений Онегин»

Вопрос: Что представляют собой с точки зрения физики «на стеклах легкие узоры»?

Агрегатные состояния

Вещества могут находиться в трёх основных агрегатных состояниях: твёрдом, жидком, газообразном. Силы взаимодействия между частицами (атомами, ионами или молекулами), образующими вещество, обуславливают характерные свойства веществ в разных агрегатных состояниях.

Для **твёрдых** веществ характерно сильное притяжение между образующими их частицами, вследствие чего они сохраняют объём и форму (несжимаемы). Для кристаллических веществ характерна высокая упорядоченность внутренней структуры. Кристаллические вещества, в отличие от аморфных, имеют строго определённую температуру плавления.

Для **жидкостей** характерно умеренное взаимодействие между образующими их частицами. Силы притяжения между частицами меньше, чем в твёрдых веществах, поэтому структура жидкостей неупорядоченная, вследствие чего жидкости не имеют собственной формы, но, в отличие от газов, обладают собственным объёмом. Жидкости текучи, практически не сжимаются (сохраняют объём).

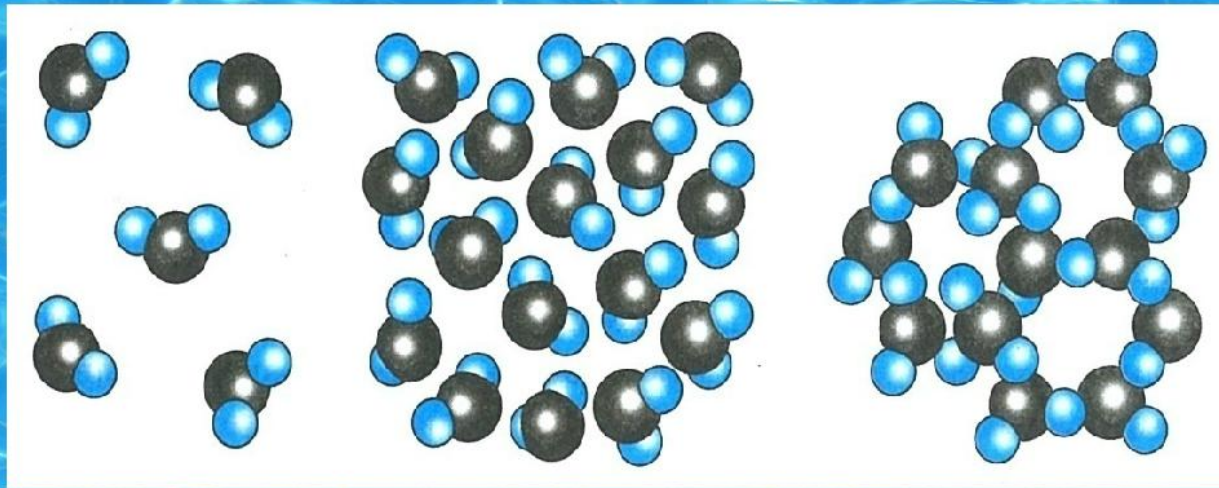
Для **газов** характерно слабое взаимодействие между молекулами. Расстояние между молекулами газа в несколько десятков раз больше размеров молекул. Газы не имеют собственной формы и собственного объёма, их объём определяется объёмом сосуда, в который они помещены.

Агрегатные состояния вещества



Агрегатные состояния вещества

Три состояния воды



Газообразное

Жидкое

Твердое



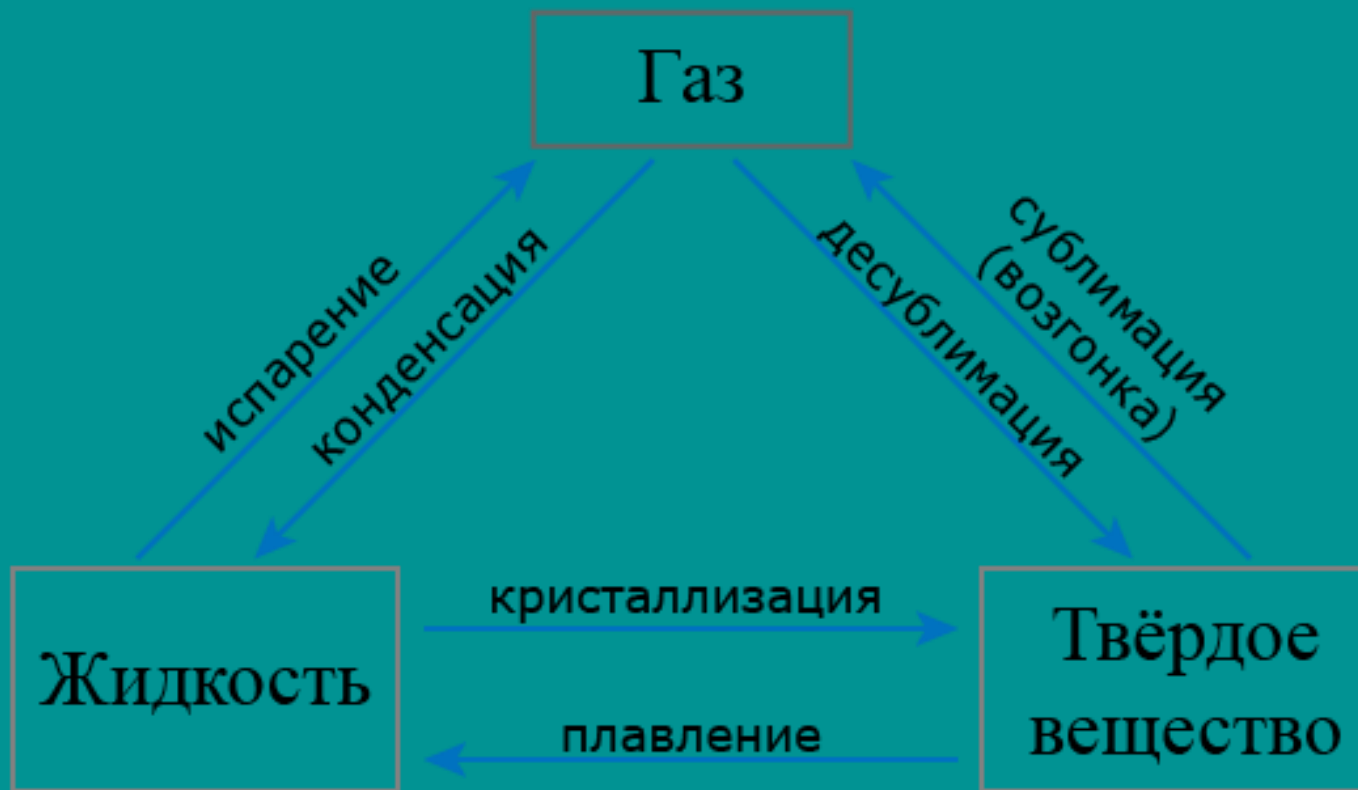
Переходы между агрегатными состояниями

Важно знать и понимать, каким образом осуществляются переходы между агрегатными состояниями веществ.

Переходы:

- 1 – плавление;*
- 2 – отвердевание (кристаллизация);*
- 3 – парообразование: испарение или кипение;*
- 4 – конденсация;*
- 5 – сублимация (возгонка) – переход из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое;*
- 6 – десублимация – переход из газообразного состояния в твердое, минуя жидкое.*

Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое



Плавление и температура плавления

- Если мы сообщим телу достаточную энергию, то возможно перевести его из твердого состояния в жидкое (расплавить лед) и из жидкого в газообразное (превратить воду в пар)
- Если же тело будет отдавать энергию, то оно может перейти из газообразного состояния в жидкое и из жидкого в твердое

Плавление — это переход вещества из твердого состояния в жидкое.

Чтобы началось плавление тела, его необходимо нагреть до определенной температуры.

Температура плавления вещества — это температура, при которой вещество плавится.

Разные вещества плавятся при разных температурах. Лед начнет плавиться, если мы возьмем его в руку, а чтобы расплавить железо понадобится специальная печь. Кусок олова или свинца можно расплавить в стальной ложке.

Формула: $Q = m * \lambda$. Где Q – количество теплоты, а m – масса, λ - удельная теплота плавления. Физический смысл удельной теплоты **плавления**: лямбда (λ) показывает, какое количество теплоты необходимо для того, чтобы расплавить 1 кг вещества при температуре **плавления**.
Единица измерения: Дж/кг.

Отвердевание и температура отвердевания

Процесс, обратный плавлению, называется **отвердеванием** или **кристаллизацией**.

Отвердевание (кристаллизация) — это переход вещества из жидкого состояния в твердое.

Чтобы началось отвердевание тела, оно должно остыть до определенной температуры.

Температура отвердевания (кристаллизации) вещества — это температура, при которой вещество отвердевает (кристаллизуется).

Формула отвердевания — это $Q = \lambda * m$. При кристаллизации к знаку Q добавляется знак минуса, поскольку тело в таком случае энергию выделяет или теряет.

Проведём опыт: «Плавление и отвердевание веществ»

Цель работы:

наблюдение за изменением состояния льда.

Приборы и материалы:

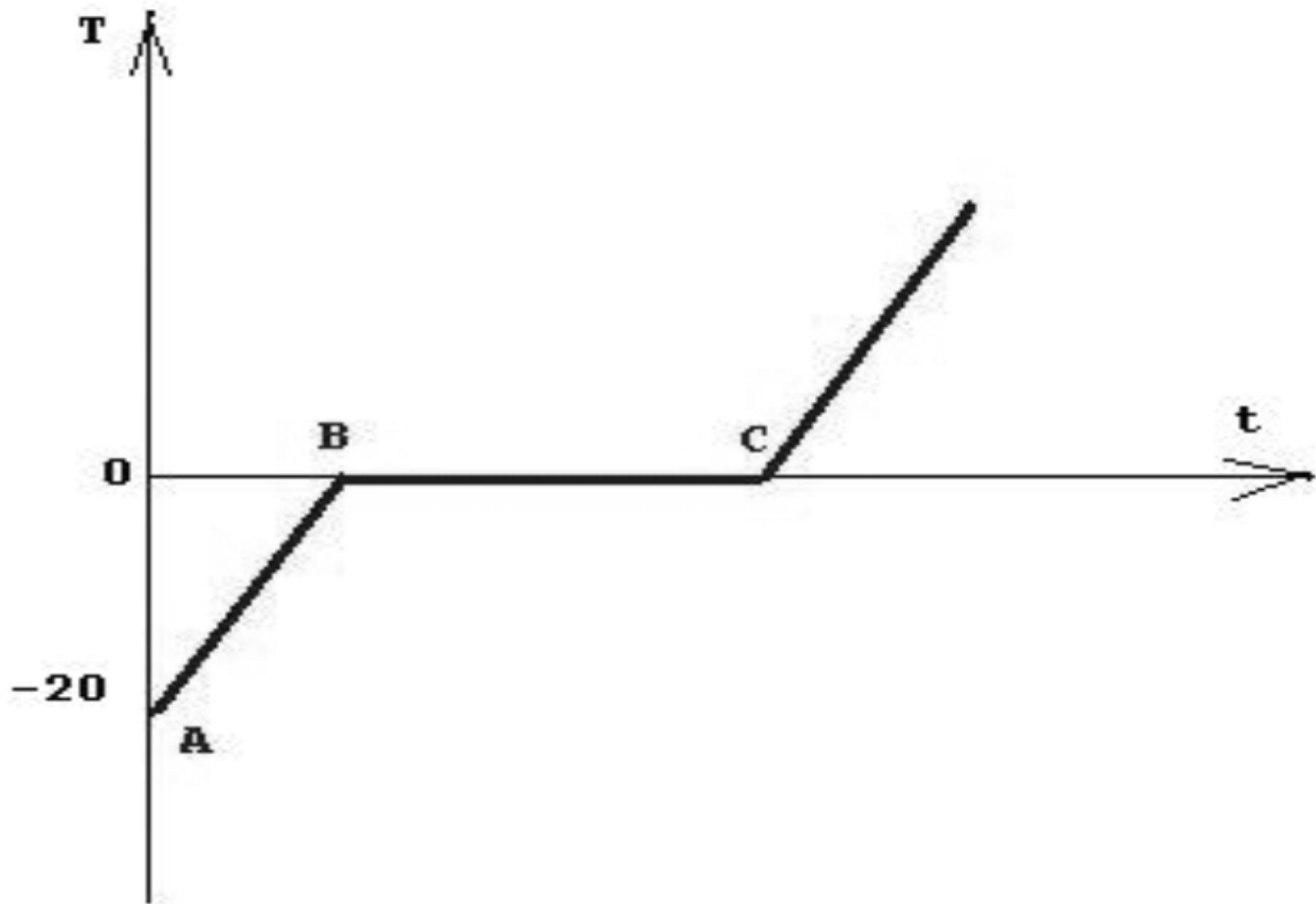
стакан воды, морозильная камера, спиртовой термометр, весы.

Ход работы:

1. Заморозим воду в морозильной камере
2. Получившийся кусок льда раздробим и положим в стакан
3. Наблюдаем за состоянием льда и измеряем его температуру
4. Отмечаем значения температуры через промежутки времени.
5. Запишем данные в таблицу.
6. Построим график зависимости температуры льда в стакане от времени его нагревания.
7. Взвесим кусок льда и рассчитаем количество теплоты, которое получит лёд при плавлении.

Мы заморозили воду, раздробили лёд, взвесили кусок льда ($m = 0.2$ кг) и положили его в стакан. Видим, что кристаллизованный кусок льда начинает плавиться и превращаться в жидкое состояние. Составим таблицу:

Кусок льда	t, мин	t, °C
	3 минуты	1 °C
	7 минут	2,5 °C
	10 минут	4 °C
№1	15 минут	7 °C
	20 минут	12 °C
	30 минут	17 °C
	35 минут	23 °C



Задача:

Дано:

$$m_{л} = 0,2 \text{ кг}$$

$$\lambda = 3,4 * 1000000$$

$$Q = ?$$

Решение:

$$Q = m * \lambda$$

$$Q = 3.4 * 1000000 * 0.2 = 340000 * 0.2 = 68000 \text{ Дж} = 68 \text{ кДж}$$

Ответ: 68 кДж



Вывод:

Мы узнали как быстро тает лёд при комнатной температуре 23°C.

Запомни:

Доказано, что вещества плавятся при той же температуре, при которой отвердевают. Что это означает? Например, вода кристаллизуется при 0°C . А лед при этой же температуре плавится.

Вещество	$T_{\text{плавления}} \text{ } ^\circ\text{C}$	Вещество	$T_{\text{плавления}} \text{ } ^\circ\text{C}$
Водород	-259	Цинк	420
Кислород	-219	Алюминий	660
Азот	-210	Серебро	962
Спирт	-114	Латунь	1000
Ртуть	-39	Золото	1064
Лед	0	Медь	1085
Цезий	29	Чугун	1200
Калий	63	Сталь	1500
Натрий	98	Железо	1539
Олово	232	Платина	1772
Свинец	327	Осмий	3045
Янтарь	360	Вольфрам	3387

Итак, что же собой представляет «на стеклах легкие узоры»?

Зная тему «Плавление и отвердевание веществ», можно ответить на этот вопрос так: *«Морозные узоры на стекле - это большие кристаллы льда, растущие из водяного пара на границе тепла и холода. Вид узора на поверхности стекла зависит от температуры снаружи, от влажности внутри помещения, от загрязненности поверхности стекла. Морозные узоры образуются при температуре ниже -10 градусов.»*

Закрепим:

Плавление — это процесс превращения вещества из твёрдого состояния в жидкое.

Кристаллические тела плавятся при определённой температуре, которую называют **температурой плавления**.

Кристаллизация — это процесс перехода вещества из жидкого состояния в твёрдое состояние.

$Q = m * \lambda$. Где Q — количество теплоты, m — масса, λ - удельная теплота плавления

Конец презентации

