

Объяснение изменений
агрегатных состояний
вещества
на основе молекулярно-
кинетических
представлений.



Цель урока:

научить обучающихся
применять основные
положения МКТ к
объяснению различий в
строении и свойствах
различных агрегатных
состояний вещества и их
превращений.

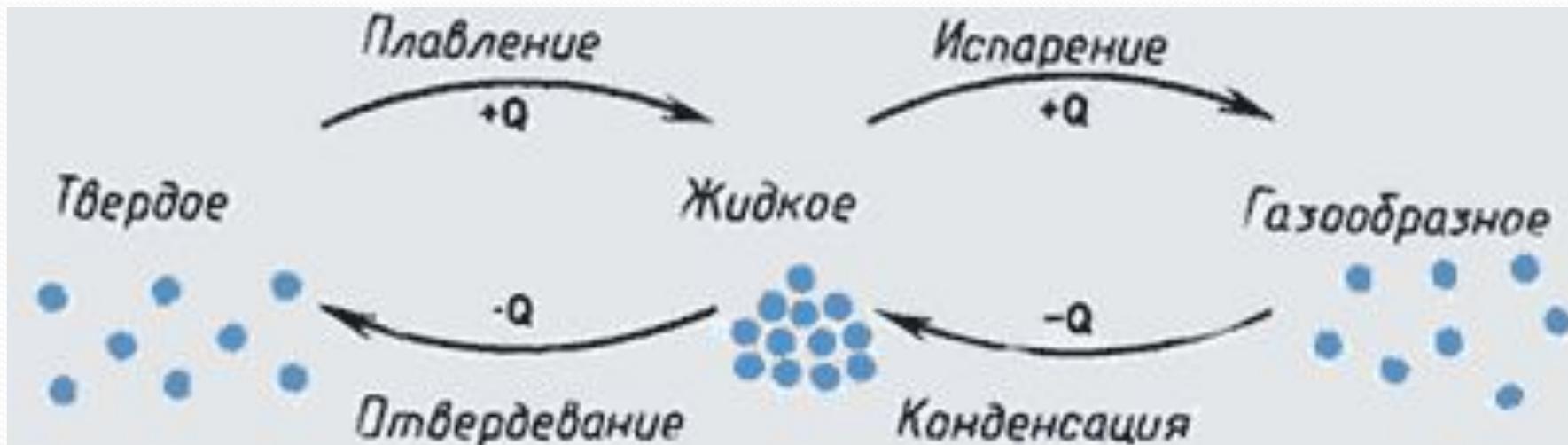


Содержание:

1. Агрегатные состояния вещества
2. Основные положения МКТ.
3. Агрегатные превращения.
4. Сублимация и десублимация.
5. Таблица 1 «Агрегатные состояния вещества».
6. Плавление и отвердевание.
7. Температура плавления и отвердевания.
8. Температурный график .
9. Объяснение процесса плавления.
10. Молекулярный механизм плавления.
11. Молекулярный механизм отвердевания.
12. Парообразование.
13. Условия парообразования.
14. Кипение.
15. Молекулярный механизм парообразования.
16. Таблица 2 «Агрегатные превращения».



Три состояния вещества.



Вещества могут находиться в трех агрегатных состояниях: газообразном, жидком и твердом.

Частицы вещества не изменяются при изменении его агрегатного состояния.

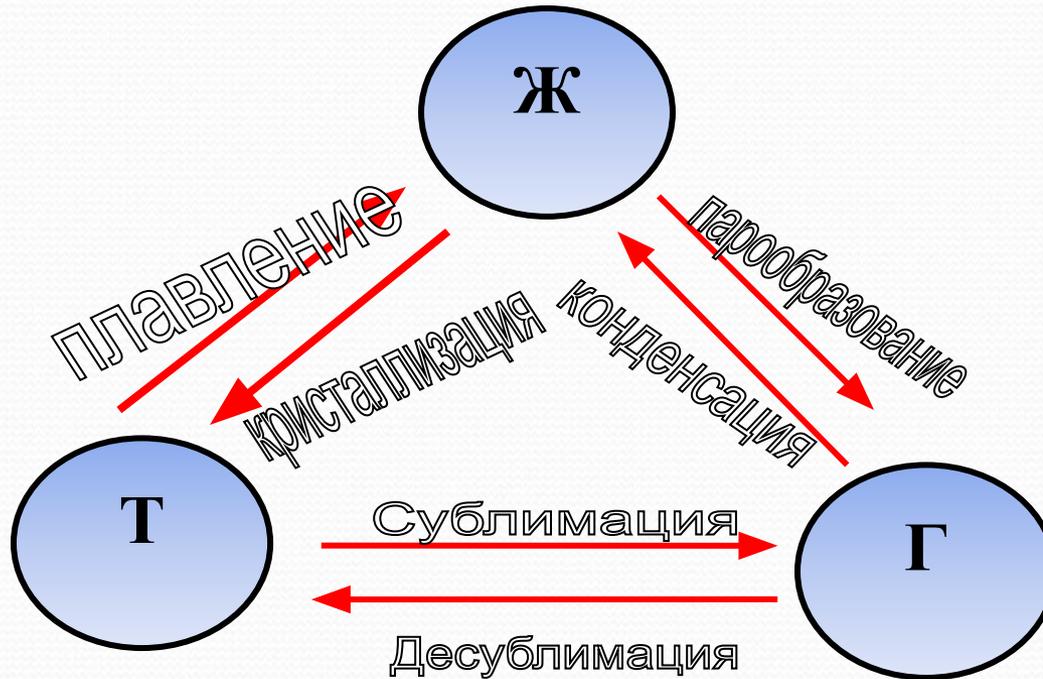
Основные положения МКТ:



- Все тела состоят из частиц (молекул, атомов);
- частицы непрерывно хаотически движутся;
- скорость движения зависит от температуры;
- между частицами существуют промежутки;
- частицы взаимодействуют между собой (притягиваются и отталкиваются).



Агрегатные превращения.



Явление перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое называют **агрегатным превращением**. Различают следующие агрегатные превращения: плавление, отвердевание (кристаллизацию), парообразование (испарение, кипение), конденсацию, сублимация и десублимация.



Агрегатное состояние вещества	Свойства вещества	Основные положения МКТ			
		Расстояние между частицами	Взаимодействие частиц	Характер движения	Порядок расположения
Газ	Не сохраняет форму и объем	Гораздо больше размеров самих молекул	слабое	Хаотическое (беспорядочное) непрерывное. Свободно летают, иногда сталкиваются	беспорядочное
Жидкость	Не сохраняет форму, сохраняет объем	Сравнимо с размерами молекул	сильное	Колеблются около положения равновесия, постоянно перескакивая с одного места на другое	беспорядочное
Твердое	Сохраняет форму и объем	Мало по сравнению с размерами частиц	Очень сильное	Непрерывно колеблются около положения равновесия	В определенном порядке



Процесс плавления и отвердевания.

Переход твердого тела в жидкое состояние называется **плавлением**. Обратное явление называется **отвердеванием**. Если при отвердевании жидкости получается кристаллическое твердое тело, то такое отвердевание называют **кристаллизацией**.



Температура плавления и кристаллизации.

- Температурой плавления данного вещества называют температуру, при которой одновременно сосуществуют твердое и жидкое состояния этого вещества. Температура плавления не зависит от скорости нагревания. До окончания плавления температура тела и расплава остается одинаковой.
- Температура, при которой происходит процесс перехода вещества из жидкого состояния в твердое, называется температурой кристаллизации.

Температуры плавления/кристаллизации, °С

Алюминий	660	Олово	232
Вода (лед)	0	Ртуть	- 39
Глицерин	18	Свинец	327
Железо	1539	Спирт	-114
Золото	1064	Стеарин	72
Нафталин	80	Цинк	420

Сублимация и десублимация.

- Например, графит можно нагреть до тысячи градусов, и тем не менее в жидкость он не превратится: он будет **СУБЛИМИРОВАТЬСЯ**, т.е. из *твёрдого состояния сразу переходить в газообразное*. Все запахи, которыми обладают твёрдые тела, также обусловлены возгонкой: вылетая из твёрдого тела молекулы образуют над ним газ (или пар), который и вызывает ощущение запаха.
- Пример ДЕСУБЛИМАЦИИ -
- узоры на окнах.



ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВОДЫ.



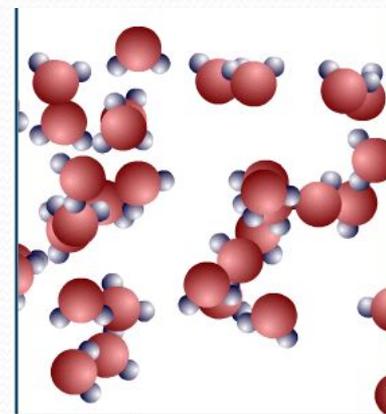
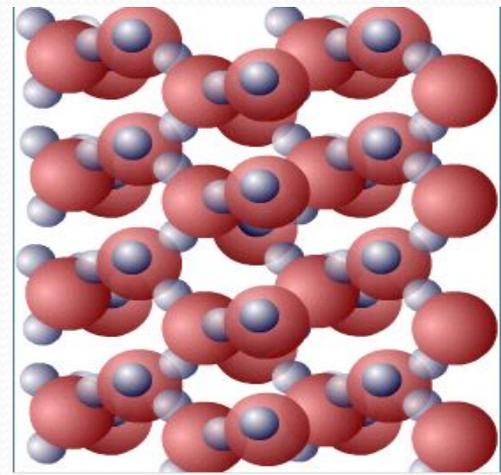
Объяснение процесса плавления.

Жидкому состоянию вещества по сравнению с твердым кристаллическим присущи :

- большая скорость движения молекул;
- большее расстояние между молекулами;
- отсутствие строгого расположения молекул.

Поэтому для превращения твердого тела в жидкость его молекулам необходимо сообщить дополнительную энергию.

Жидкому состоянию соответствует большая внутренняя энергия.



Молекулярный механизм плавления:



При нагревании тела возрастает кинетическая энергия колебательного движения молекул. Она начинает превышать их потенциальную энергию, значит молекулы начинают свободно перемещаться в теле, что и означает превращение в жидкость.



Молекулярный механизм

отвердевания:



При охлаждении расплава до температуры кристаллизации за счет уменьшения потенциальной энергии взаимодействия частиц среде отдается такое количество теплоты, какое необходимо в процессе плавления твердого тела, при этом кинетическая энергия атомов и молекул не меняется, температура кристаллизации вещества остается постоянной до завершения отвердевания.



Парообразование

Переход вещества из жидкого состояния в газообразное



Испарение – парообразование,
происходящее с поверхности
жидкости при любой температуре

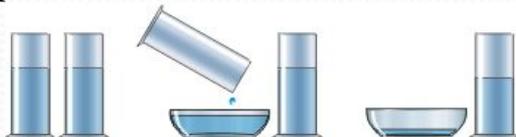


Кипение-парообразование,
происходящее
по всему объему
жидкости при температуре кипения

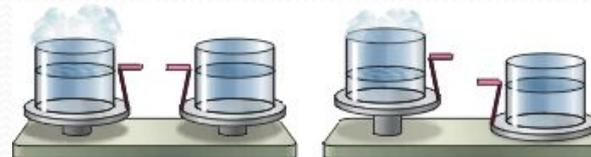


Условия парообразования.

площадь свободной поверхности – первая причина, влияющая на скорость парообразования.



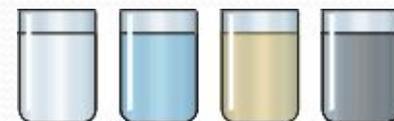
температура вещества – вторая причина, влияющая на скорость парообразования.



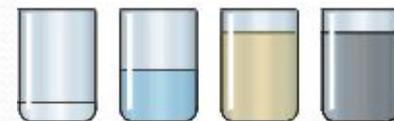
плотность пара над поверхностью, с которой происходит парообразование третья причина, влияющая на его скорость.



род вещества – четвертая причина различной скорости парообразования.



спирт вода масло ртуть



Кипение.

Парообразование, происходящее по всему объему жидкости вследствие возникновения и всплытия на поверхность многочисленных пузырей насыщенного пара, называется **кипением**.

Кипение происходит с **поглощением** теплоты.

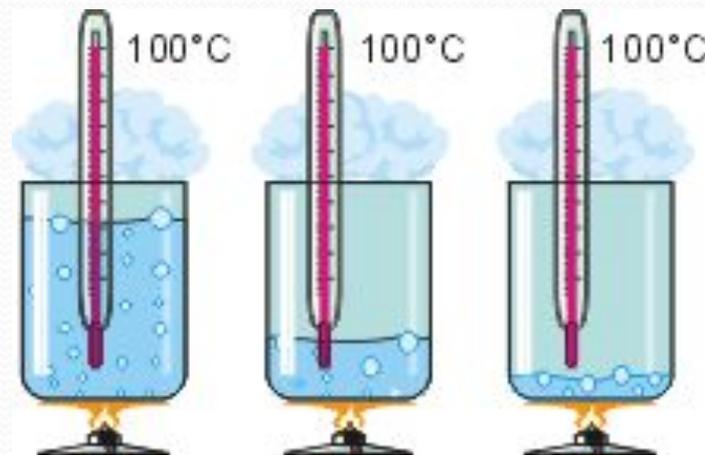
Большая часть подводимой теплоты расходуется на **разрыв связей** между частицами вещества, остальная часть - на работу, совершаемую при расширении пара.

В результате энергия взаимодействия между частицами пара становится больше, чем между частицами жидкости, поэтому внутренняя энергия пара больше, чем внутренняя энергия жидкости при той же температуре.



Температура кипения.

Во время кипения температура жидкости **не** меняется..
Температура кипения **зависит** от давления, оказываемого на жидкость. Каждое вещество при одном и том же давлении имеет **свою** температуру кипения. При увеличении атмосферного давления кипение начинается при более высокой температуре, при уменьшении давления - наоборот..
Так, например, вода кипит при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ лишь при нормальном атмосферном давлении.



Молекулярный механизм парообразования:

 Наиболее быстрые молекулы, которые всегда есть в теле, имеют кинетическую энергию, превышающую их потенциальную энергию притяжения к другим молекулам. Оказавшись вблизи поверхности тела, такие молекулы способны преодолеть притяжение остальных молекул и вылететь за пределы тела.

- При конденсации происходит наоборот: при охлаждении молекулы пара замедляются, расстояния между молекулами уменьшаются образуя жидкости.



Агрегатное превращение	Условия протекания	Как изменяются?			
		Средняя скорость	Средняя внутренняя энергия	Среднее расстояние между молекулами	Порядок расположения
Плавление (Т→Ж)	Нагревание до температуры плавления	возрастает	увеличивается	увеличивается	нарушается
Отвердевание (Ж→Т)	Охлаждение до температуры отвердевания	замедляется	уменьшается	уменьшается	упорядочивается
Парообразование (Ж→Г) Испарение Кипение	При любой температуре При температуре кипения	возрастает	увеличивается	увеличивается	
Конденсация (Г→Ж)	Охлаждение до температуры конденсации	замедляется	уменьшается	уменьшается	

