

# Изменение агрегатного состояния вещества



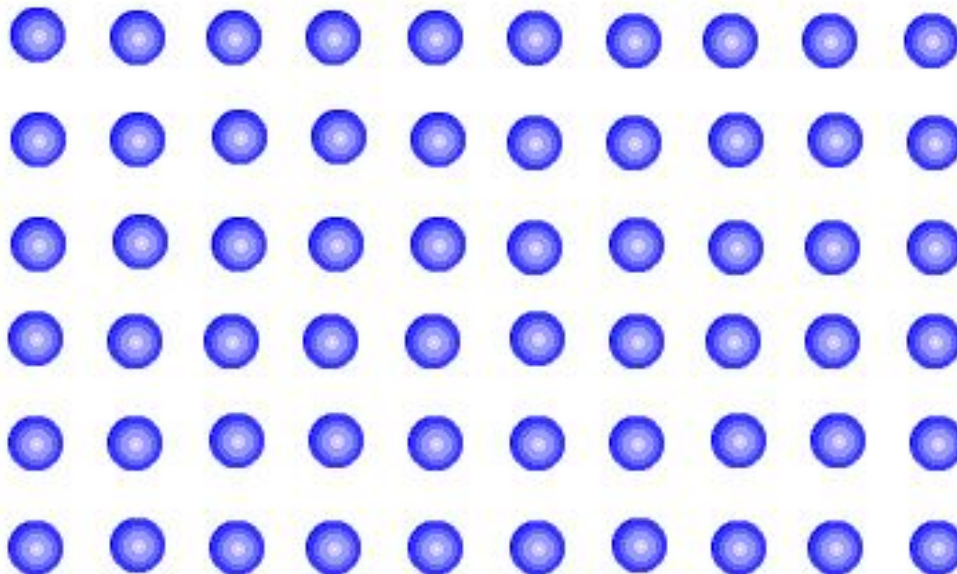
## Что происходит с молекулами вещества, когда вещество находится в разных агрегатных состояниях?

- какова скорость молекул вещества?
- какое расстояние между молекулами?
- каково взаимное расположение молекул?

- газ

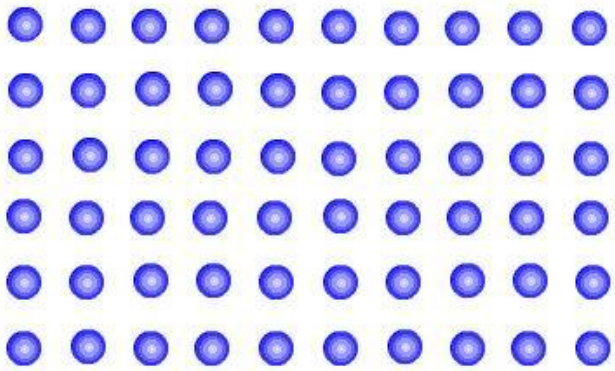
- жидкость

- твердое  
тело



# Переход вещества из твердого состояния в жидкое называют плавлением

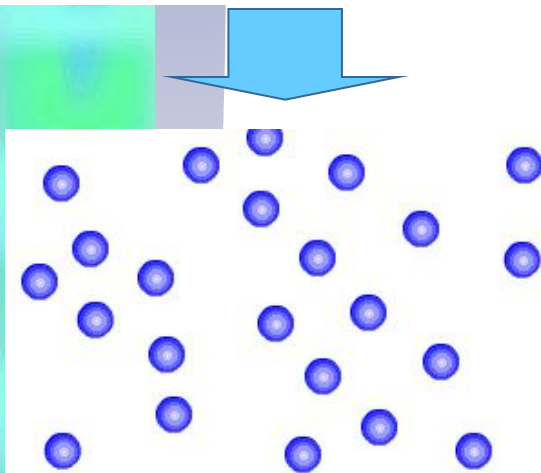
Телу сообщают энергию



Как изменяется внутренняя энергия вещества?

Как изменяется энергия молекул и их расположение?

Когда тело начнет плавиться?

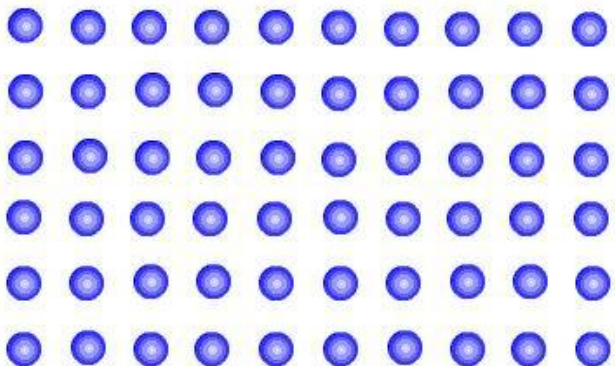
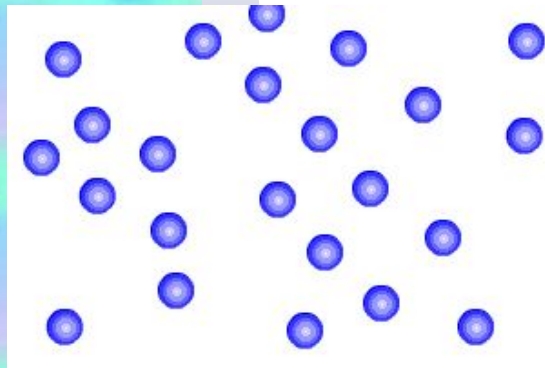


Изменяются ли молекулы вещества при плавлении?

Как изменяется температура вещества при плавлении?

# Переход вещества из жидкого состояния в твердое называют кристаллизацией

жидкость отдает энергию



Как изменяется внутренняя энергия вещества?

Как изменяется энергия молекул и их расположение?

Когда тело начнет кристаллизоваться?

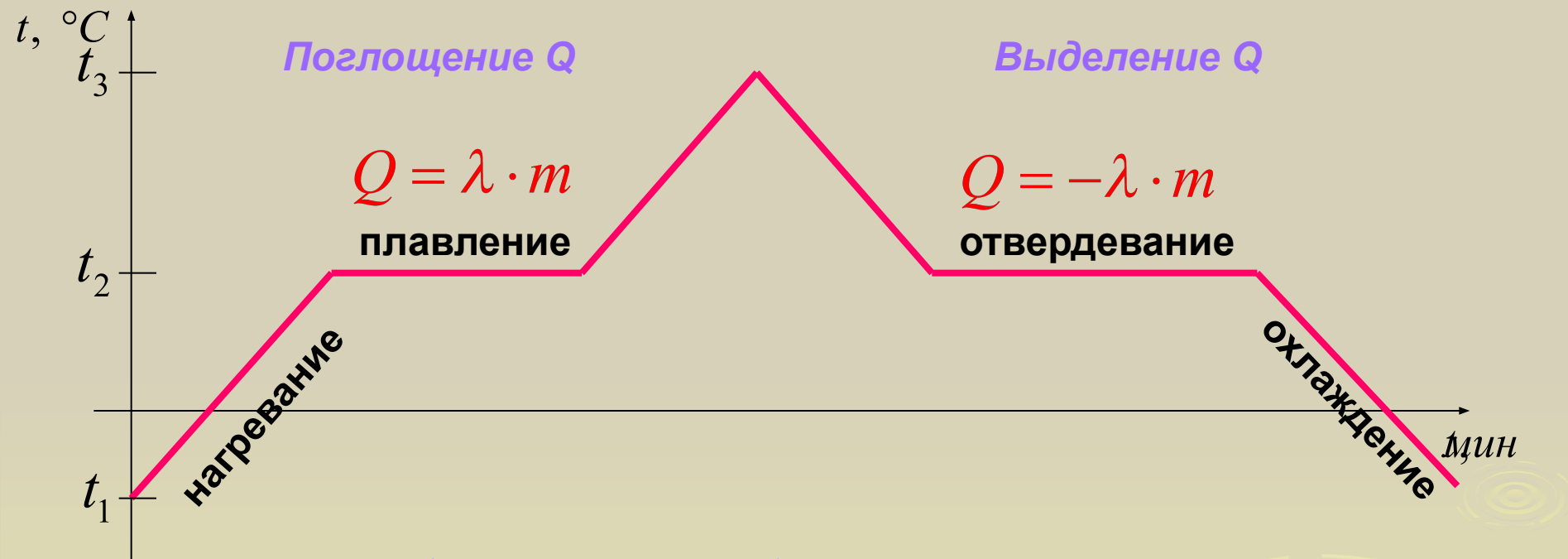
Изменяются ли молекулы вещества при кристаллизации?

Как изменяется температура вещества при кристаллизации?

Физическая величина, показывающая какое количество теплоты необходимо для превращения 1 кг кристаллического вещества, взятого при температуре плавления, в жидкость той же температуры, называется **удельной теплотой плавления**

Обозначается:  $\lambda$

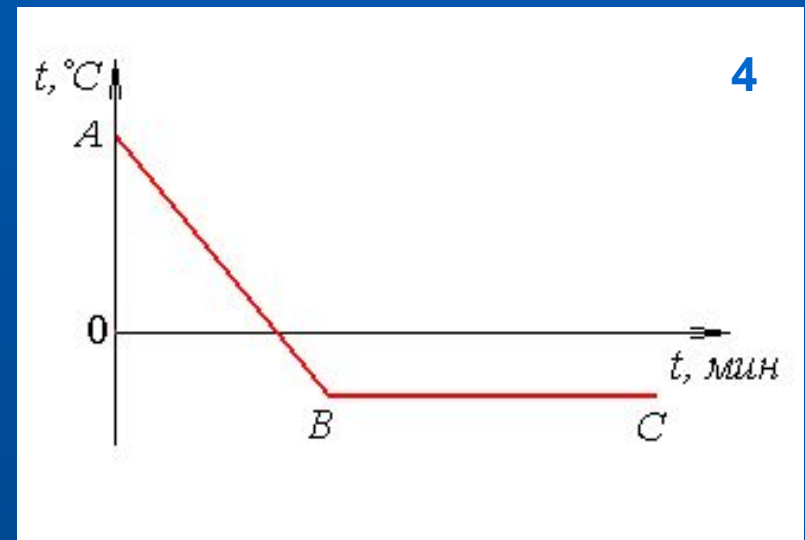
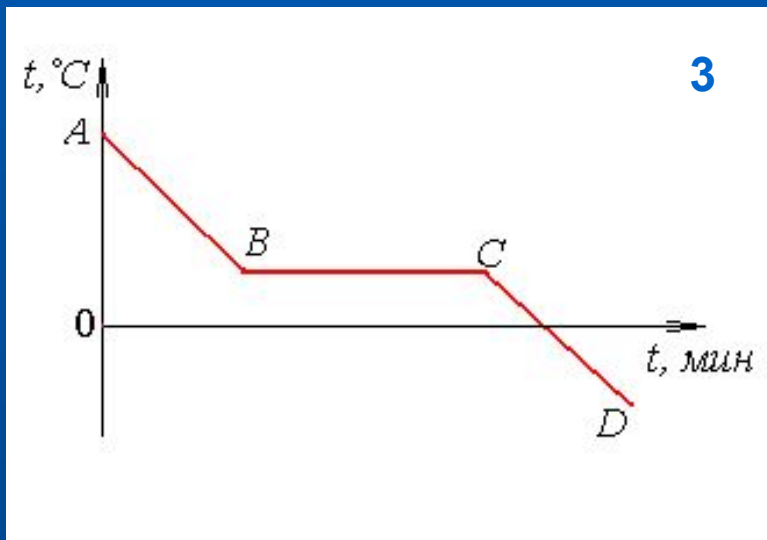
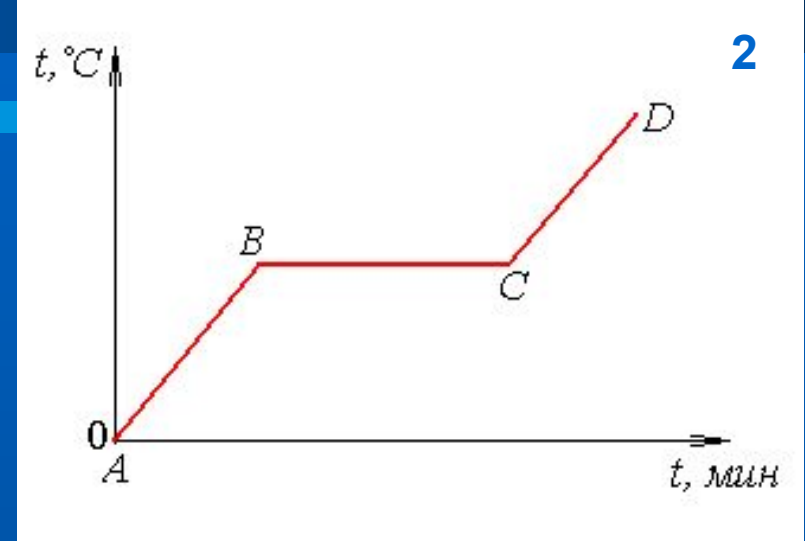
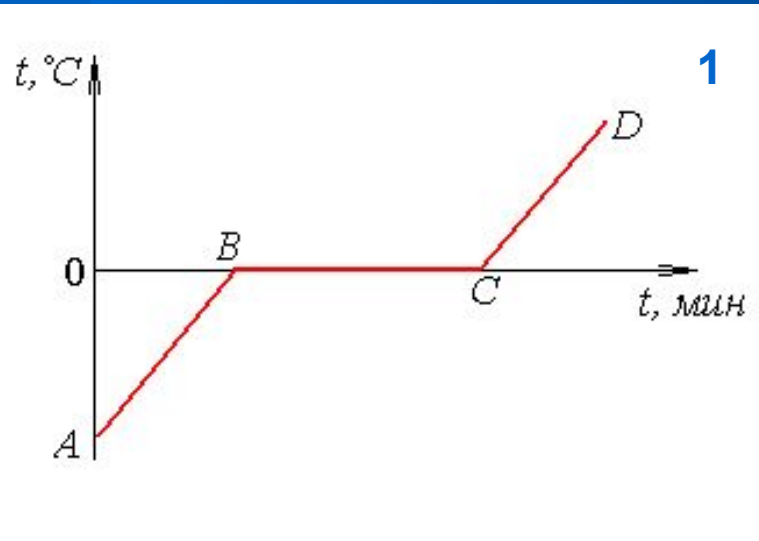
Единица измерения:  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$



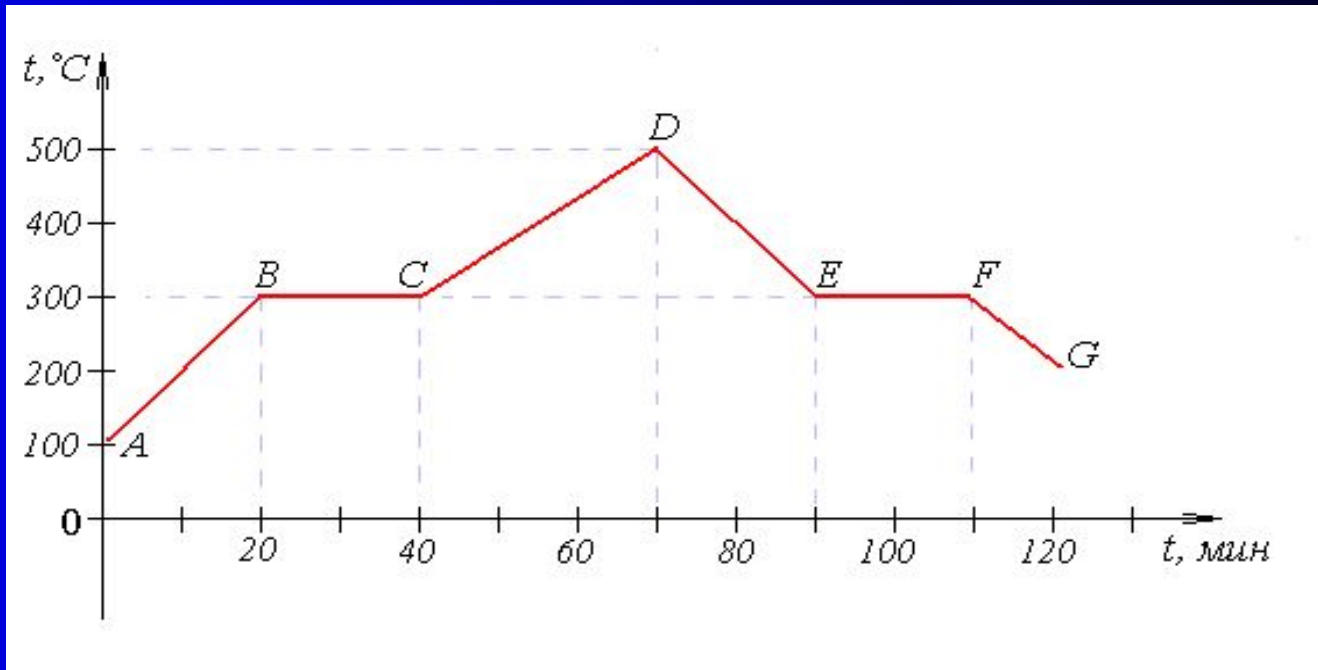
$t$  плавления =  $t$  отвердевания

# “Читаем график”

Какие из этих графиков соответствуют процессу плавления вещества в состоянии?



## “Читаем график”



**В какой момент времени начался процесс плавления вещества?**

**В какой момент времени вещество кристаллизовалось?**

**Чему равна температура плавления вещества? кристаллизации?**

**Сколько длилось: нагревание твердого тела;**

**плавление вещества;**

**остывание жидкости?**

# Проверь себя !

1. При плавлении тела ...
  - а) теплота может и поглощаться, и выделяться.
  - б) теплота не поглощается и не выделяется.
  - в) теплота поглощается.
  - г) теплота выделяется.
  
2. При кристаллизации жидкости ...
  - а) температура может и повышаться, и понижаться.
  - б) температура не изменяется.
  - в) температура понижается.
  - г) температура повышается.
  
3. При плавлении кристаллического тела ...
  - а) температура понижается.
  - б) температура может и повышаться, и понижаться.
  - в) температура не изменяется.
  - г) температура повышается.
  
4. При агрегатных превращениях вещества количество молекул вещества ...
  - а) не изменяется.
  - б) может и увеличиваться, и уменьшаться.
  - в) уменьшается.
  - г) увеличивается.

**Ответ: 1-в   2-б   3-в   4-а**

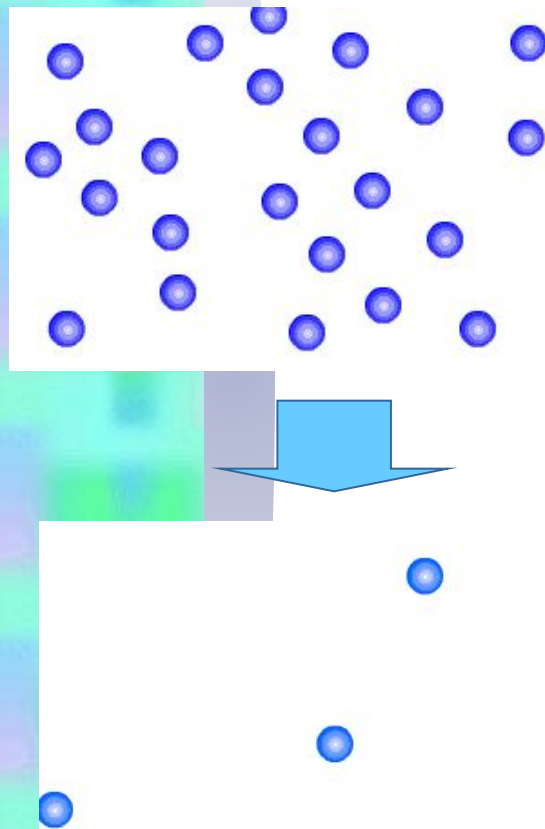
# Переход вещества из жидкого состояния в газообразное называют парообразованием

Как изменяется внутренняя энергия вещества при парообразовании?

Как изменяется энергия молекул и их расположение?

Изменяются ли молекулы вещества при парообразовании?

Как изменяется температура вещества при парообразовании?

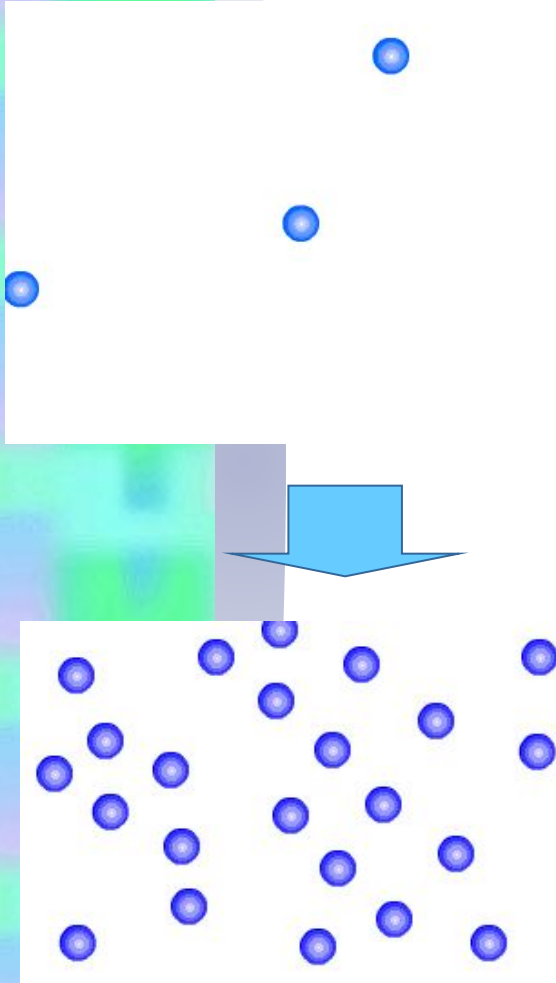


# Переход вещества из газообразного состояния в жидкое называют конденсацией

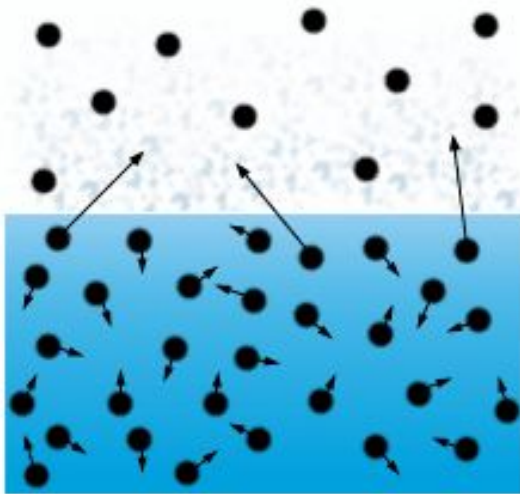
Как изменяется внутренняя энергия вещества при конденсации?

Как изменяется энергия молекул и их расположение?

Изменяются ли молекулы вещества при конденсации?

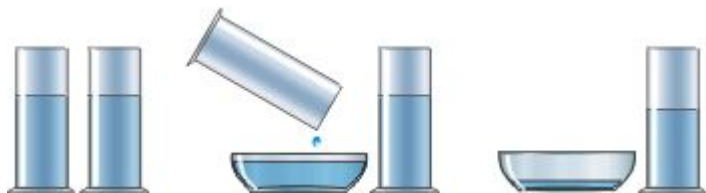


# Испарение – парообразование, происходящее с поверхности жидкости

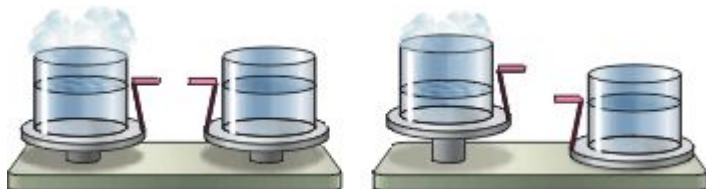


1. Какие молекулы покидают жидкость при испарении?
2. Как изменяется внутренняя энергия жидкости при испарении?
3. При какой температуре может происходить испарение?
4. Как изменяется масса жидкости при испарении?

# Объясни, почему:



**вода из блюда испарилась быстрее?**



**нарушилось равновесие весов?**

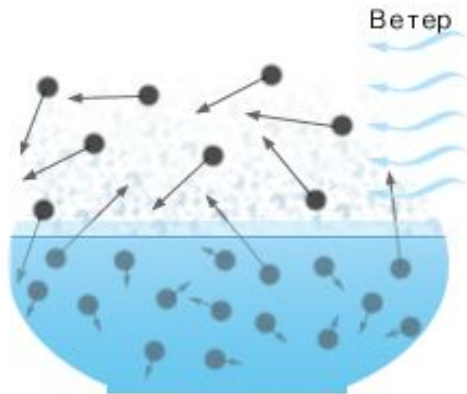


спирт   вода   масло   ртуть



**через несколько дней уровень различных жидкостей стал разным.**

# Объясни



**Как будет происходить испарение, если над жидкостью будет дуть ветер?**



**Почему вода из тарелки испаряется быстрее, чем из миски?**

# кипение

1. Что образуется на стенках банки, если она долго стояла с водой?
2. Что находится в этих пузырьках?
3. Поверхность пузырьков одновременно является поверхностью жидкости. Что будет происходить с поверхности внутри пузырьков?

кипение

# Сравните процессы испарения и кипения

| испарение | кипение |
|-----------|---------|
|           |         |

1. В какой части жидкости происходит парообразование?
2. Какие изменения температуры жидкости происходят в процессе парообразования?
3. Как изменяется внутренняя энергия жидкости в процессе парообразования?
4. От чего зависит скорость протекания процесса?

# Работа газа и пара при расширении

1. Почему иногда подпрыгивает крышка чайника, когда в нем кипит вода?
2. Когда пар толкает крышку чайника, что он совершает?
3. Какие превращения энергии происходят, когда крышка подпрыгивает?

$U_{\text{топлива}} \rightarrow U_{\text{пара}} \rightarrow \text{механическая энергия}$

⏟  
работа

ДВС

# Каким бывает лёд?

## Горячий лёд

Мы привыкли считать, что вода не может быть в твёрдом состоянии при  $t$  выше  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Английский физик Бриджмен показал, что *вода под давлением  $p \sim 2 \cdot 10^9$  Па остаётся твёрдой* даже при  $t = 76\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Это так называемый «горячий лёд - 5». Взять его в руки нельзя, о свойствах этой разновидности льда узнали косвенным образом.

«Горячий лёд» плотнее воды ( $1050\text{ кг/м}^3$ ), он тонет в воде.

Сегодня известно более 10 разновидностей льда с удивительными качествами.

## Сухой лёд

При сгорании угля можно получить не жар, а наоборот, холод. Для этого уголь сжигают в котлах, образующийся дым очищают и улавливают в нём *углекислый газ*. Его охлаждают и сжимают до давления  $7 \cdot 10^6$  Па. Получается *жидкая углекислота*. Её хранят в толстостенных баллонах.

При открывании крана жидкая углекислота резко расширяется и охлаждается, превращаясь в *твёрдую углекислоту* – «сухой лёд». Под влиянием теплоты хлопья сухого льда сразу переходят в газ, минуя жидкое состояние.

**Можно ли считать названные разновидности льда новым агрегатным состоянием вещества?**