

***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

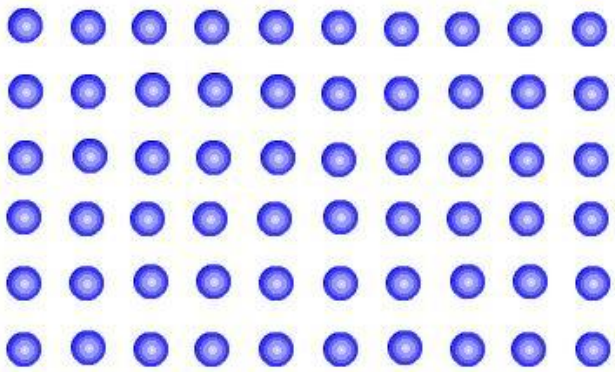


• твердое  
тело



# Переход вещества из твердого состояния в жидкое называют плавлением

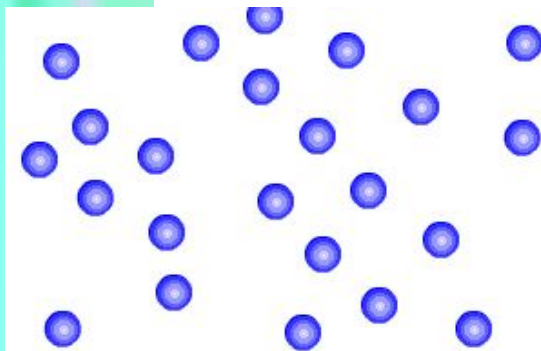
Телу сообщают энергию



Как изменяется внутренняя энергия вещества?

Как изменяется энергия молекул и их расположение?

Когда тело начнет плавиться?

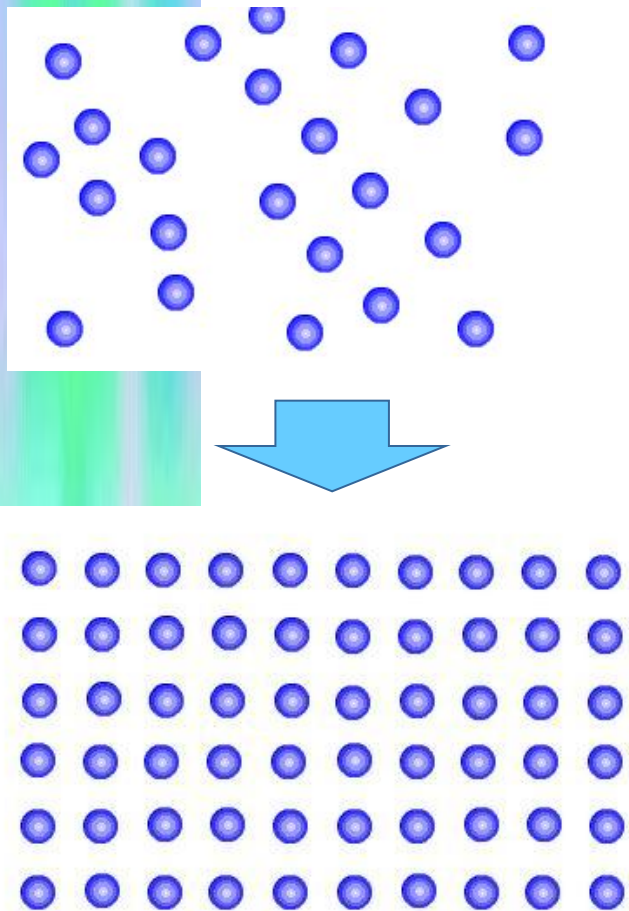


Изменяются ли молекулы вещества при плавлении?

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?

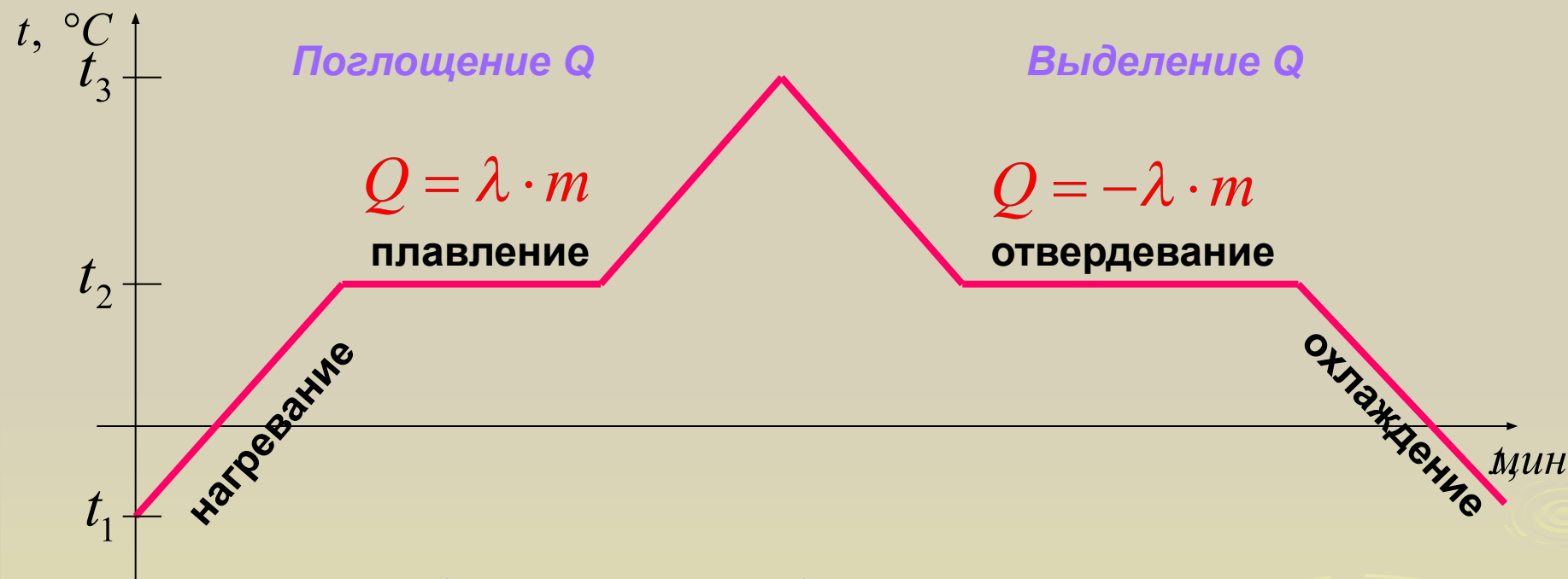
Изменяются ли молекулы вещества при кристаллизации?

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:  $\lambda$

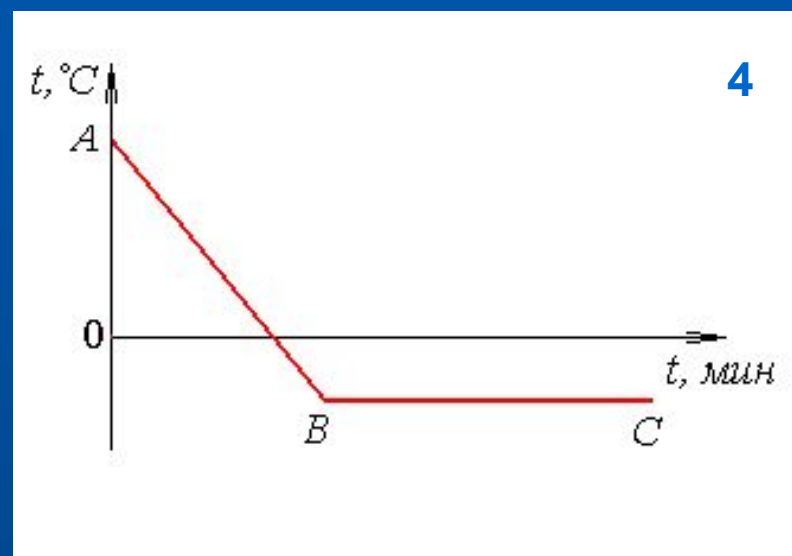
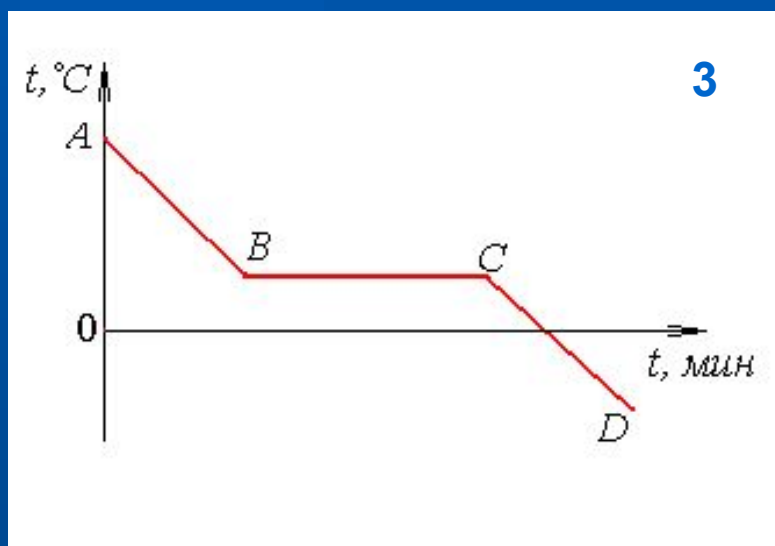
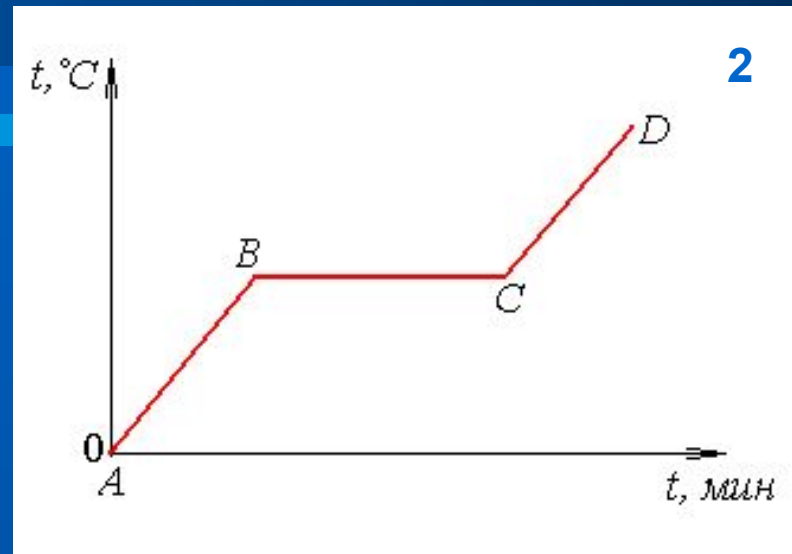
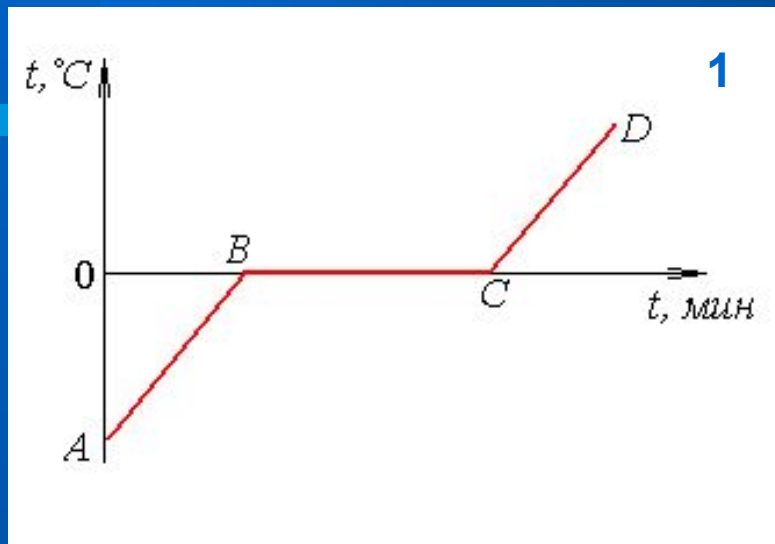
Единица измерения:  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$



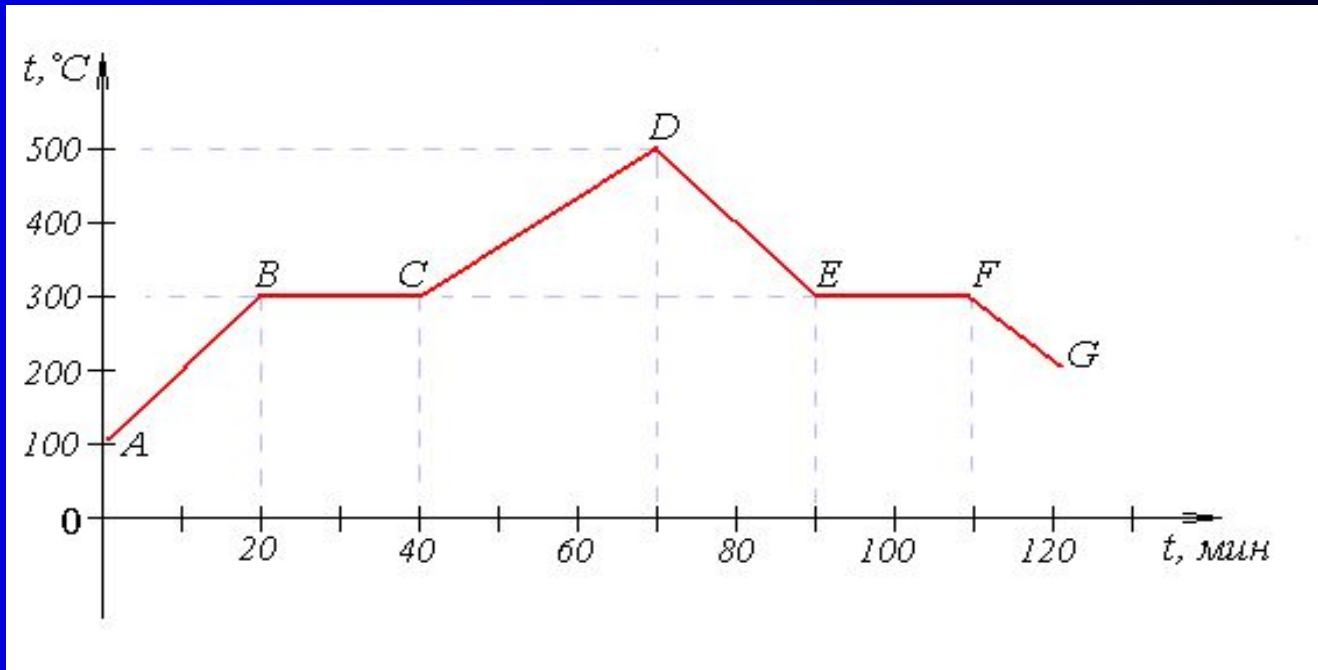
$t$  плавления =  $t$  отвердевания

# “Читаем график”

Какие буквы на графике обозначают процесс плавления и кристаллизации?  
вещество в процессе?



# “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**



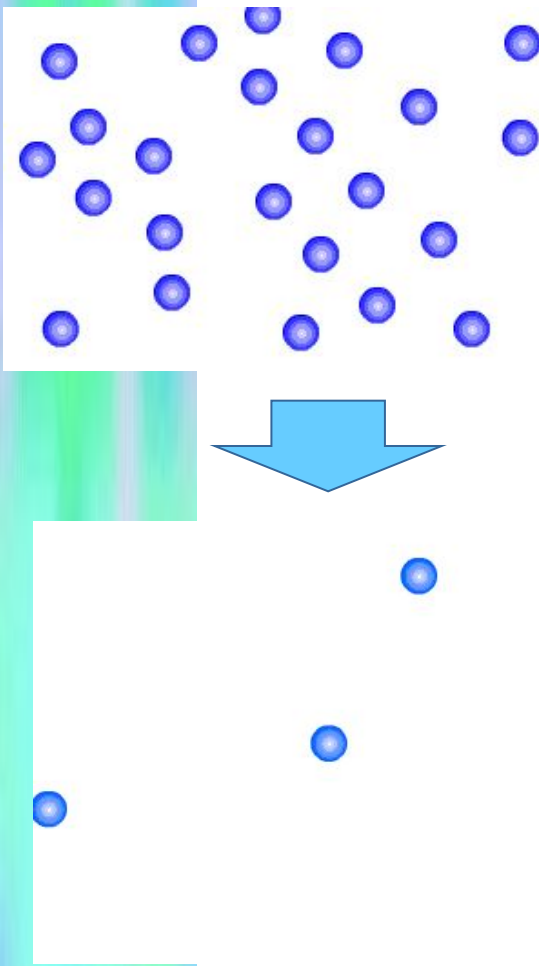
Переход вещества из жидкого состояния в газообразное называют парообразованием

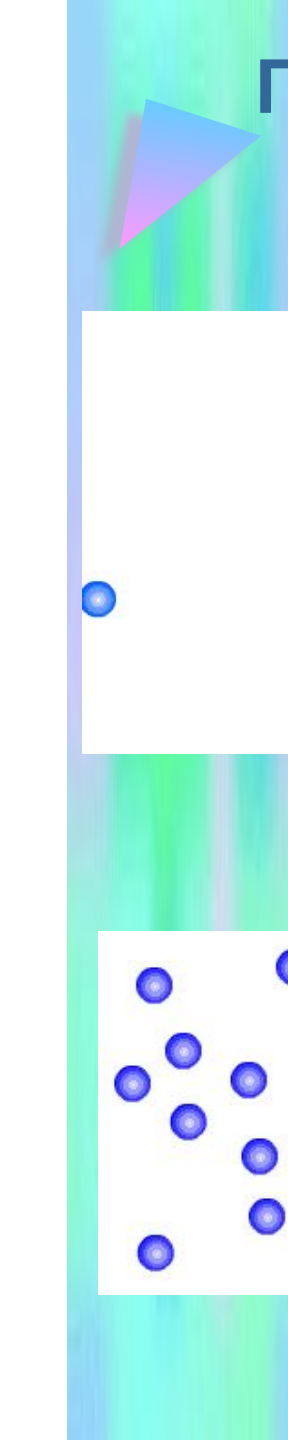
Как изменяется внутренняя энергия вещества при парообразовании?

Как изменяется энергия молекул и их расположение?

Изменяются ли молекулы вещества при парообразовании?

Как изменяется температура вещества при парообразовании?



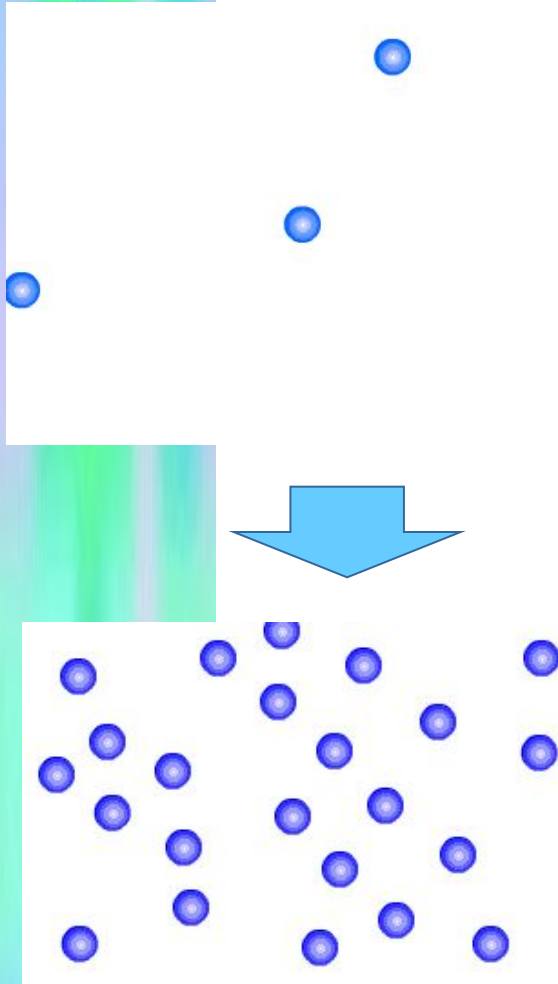


**Переход вещества из газообразного  
состояния в жидкое называют  
конденсацией**

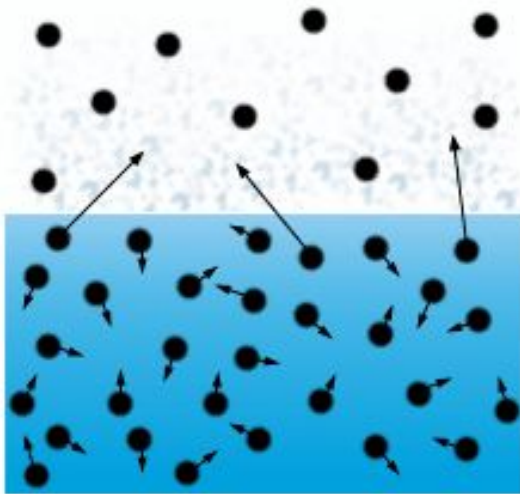
**Как изменяется внутренняя энергия  
вещества при конденсации?**

**Как изменяется энергия молекул и  
их расположение?**

**Изменяются ли молекулы вещества  
при конденсации?**

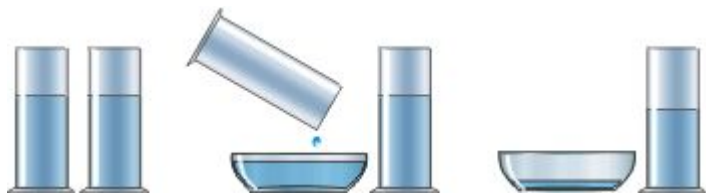


# Испарение - парообразование, происходящее с поверхности жидкости

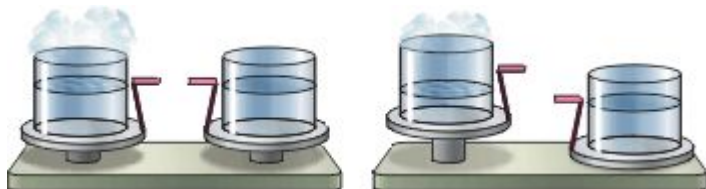


- 1. Какие молекулы покидают жидкость при испарении?**
- 2. Как изменяется внутренняя энергия жидкости при испарении?**
- 3. При какой температуре может происходить испарение?**
- 4. Как изменяется масса жидкости при испарении?**

# Объясни, почему:



**вода из блюда испарилась быстрее?**



**нарушилось равновесие весов?**

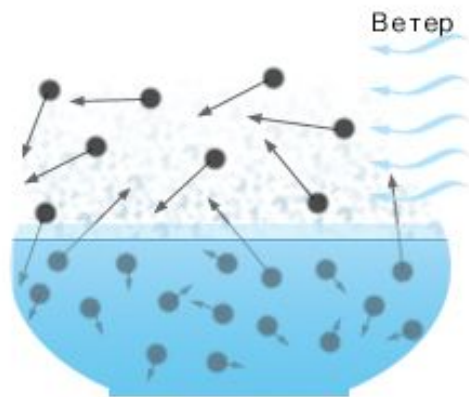


спирт вода масло ртуть



**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?



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  $p \sim 2 \cdot 10^9\text{ Па}$  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  $7 \cdot 10^6\text{ Па}$ . 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?**