

# Изменение агрегатного состояния вещества



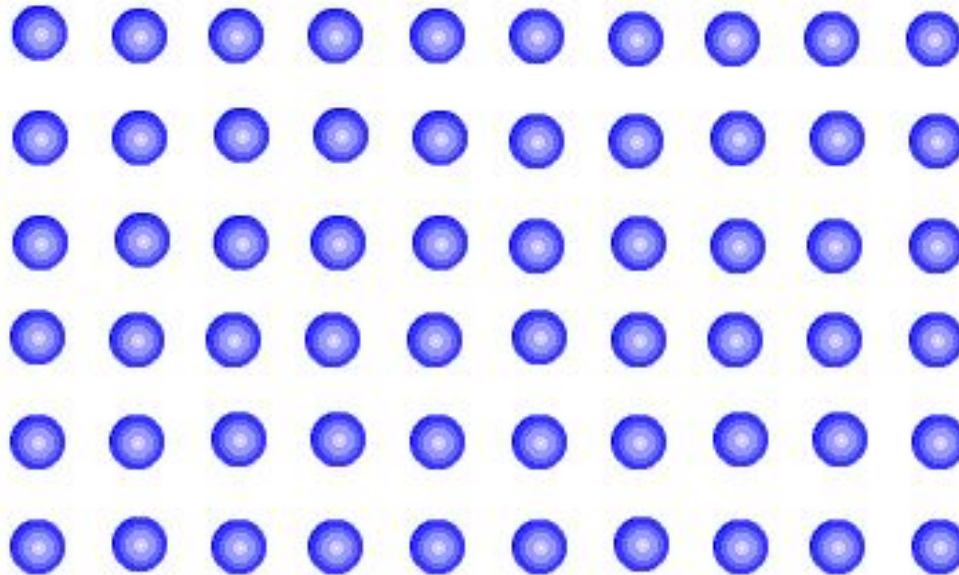
## Что происходит с молекулами вещества, когда вещество находится в разных агрегатных состояниях?

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

• газ

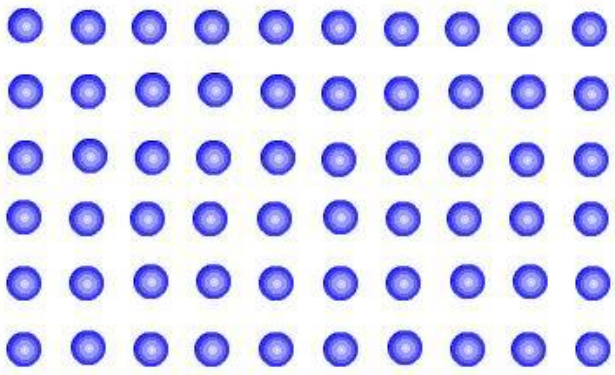
• жидкость

• твердое  
тело



# Переход вещества из твердого состояния в жидкое называют плавлением

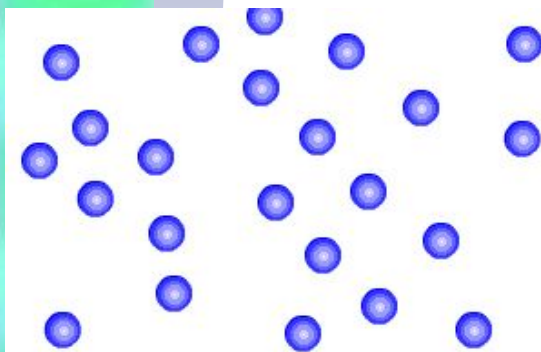
Телу сообщают энергию



Как изменяется внутренняя энергия вещества?

Как изменяется энергия молекул и их расположение?

Когда тело начнет плавиться?

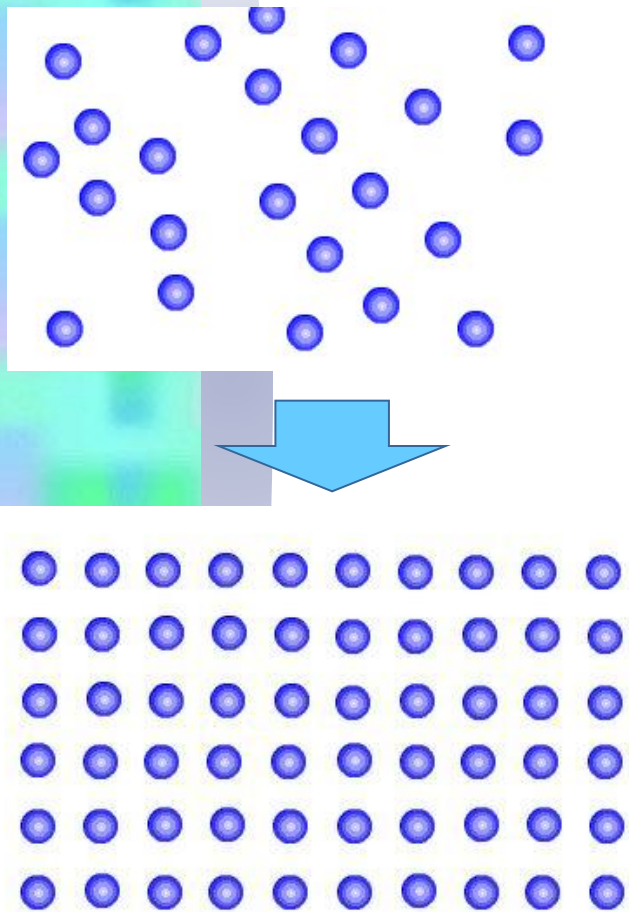


Изменяются ли молекулы вещества при плавлении?

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?

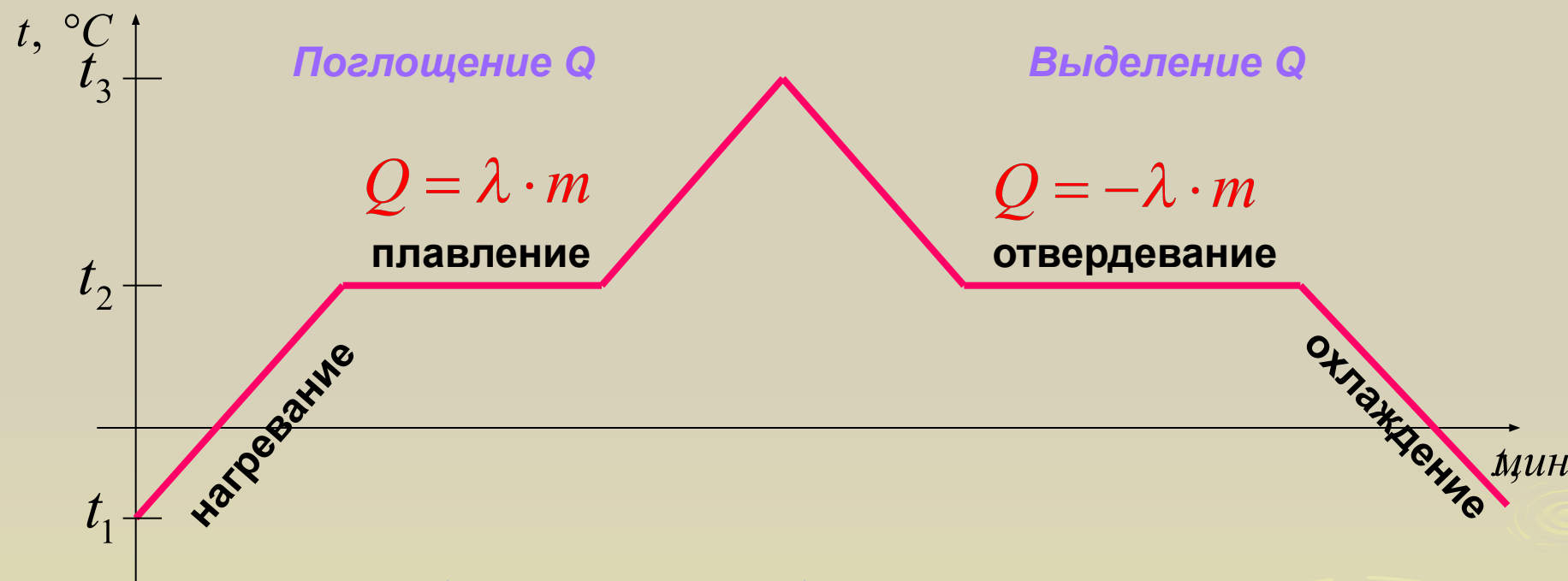
Изменяются ли молекулы вещества при кристаллизации?

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:  $\lambda$

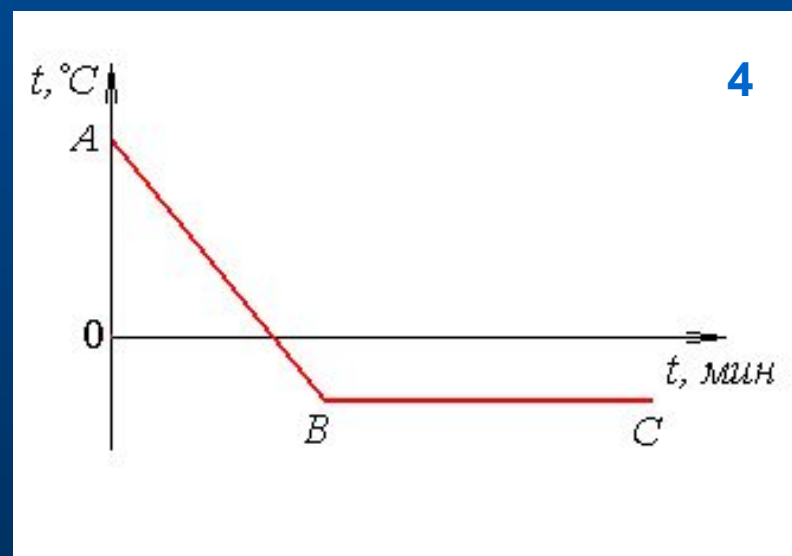
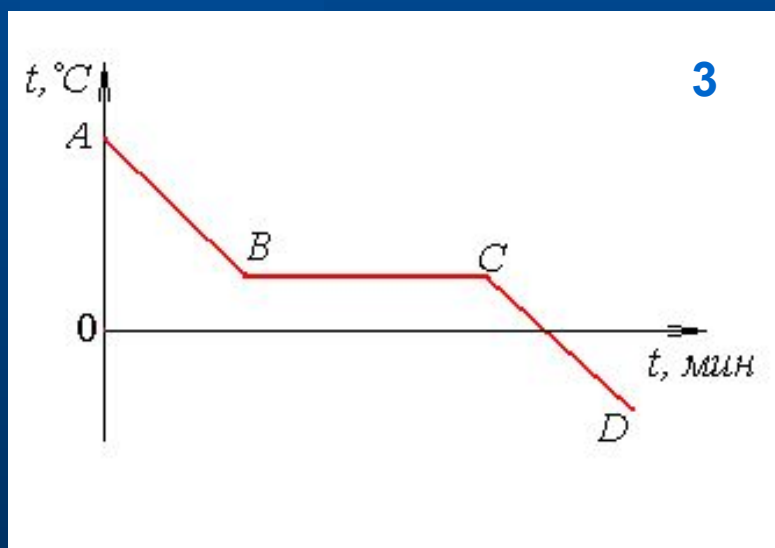
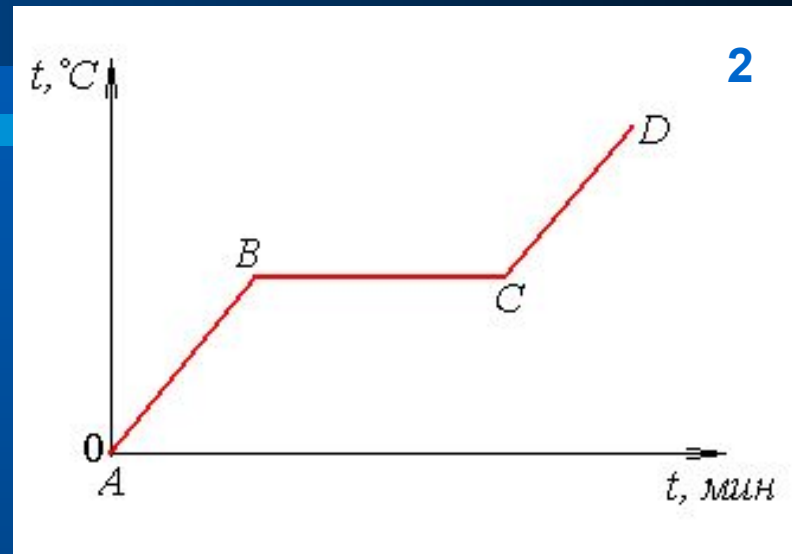
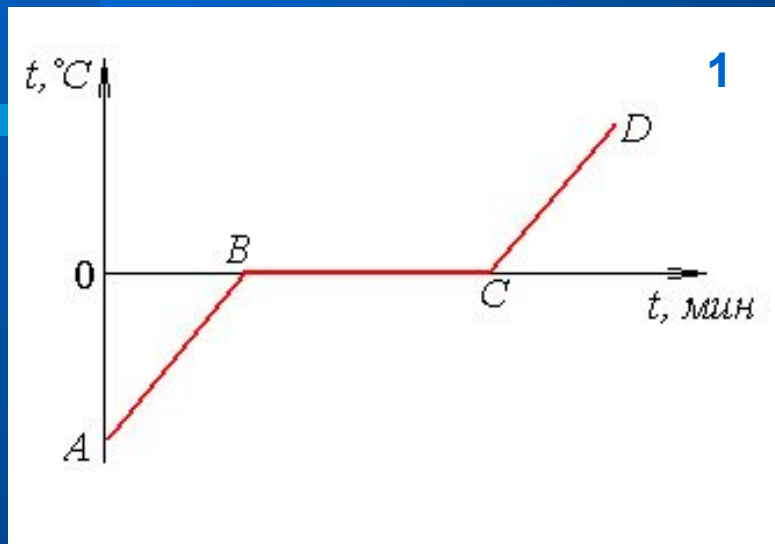
Единица измерения:  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$



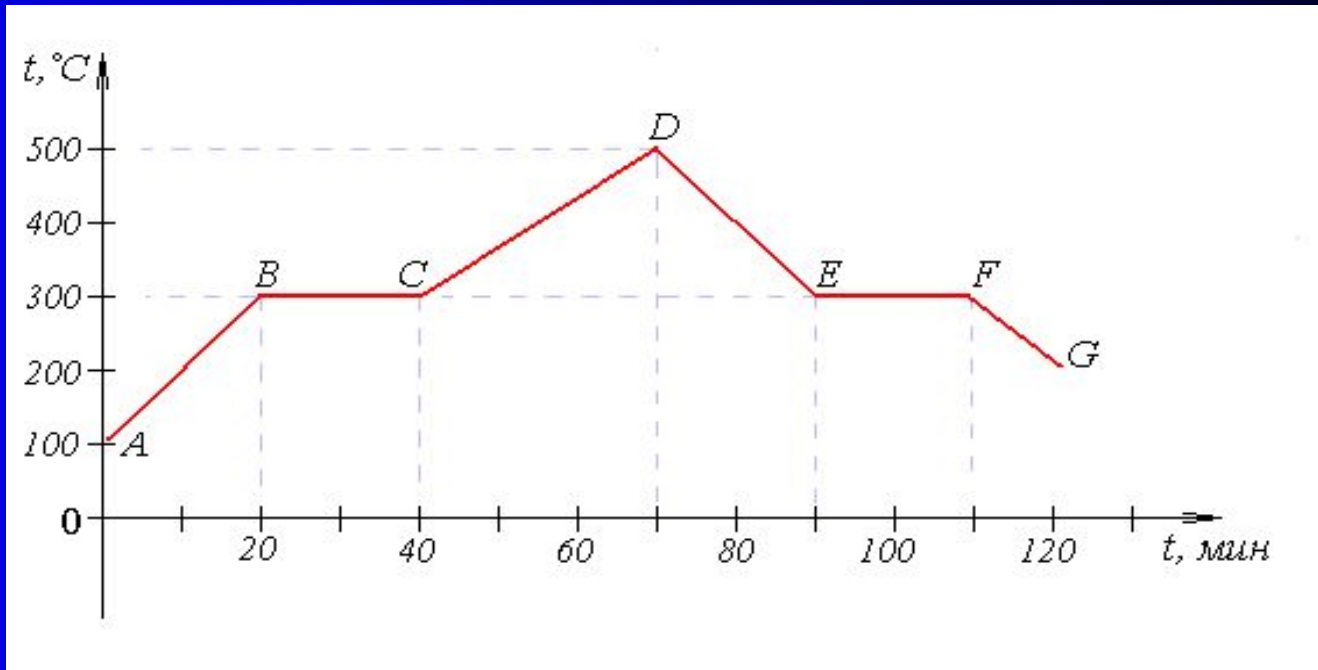
$t$  плавления =  $t$  отвердевания

# “Читаем график”

Какие буквы на графике обозначают процесс плавления и процесс затвердевания? Вещь в процессе плавления?



# “Читаем график твердого тела”



**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**



# 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?

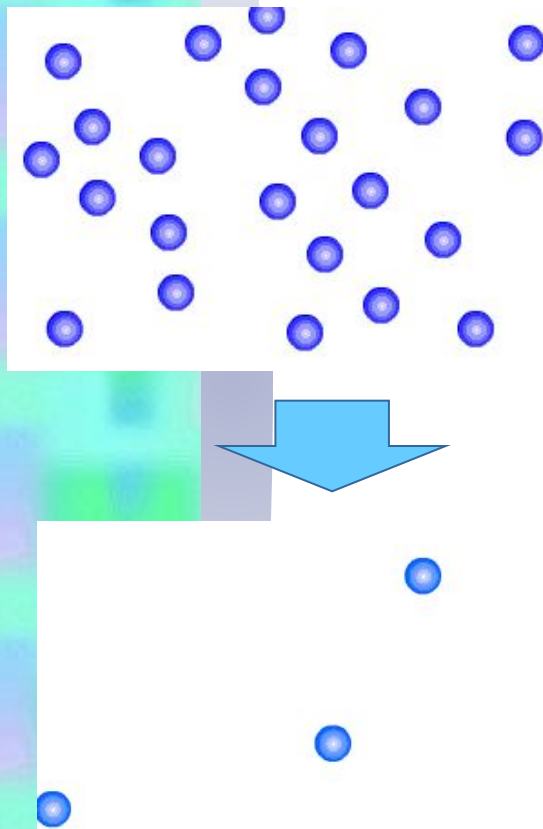
Переход вещества из жидкого состояния в газообразное называют парообразованием

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?

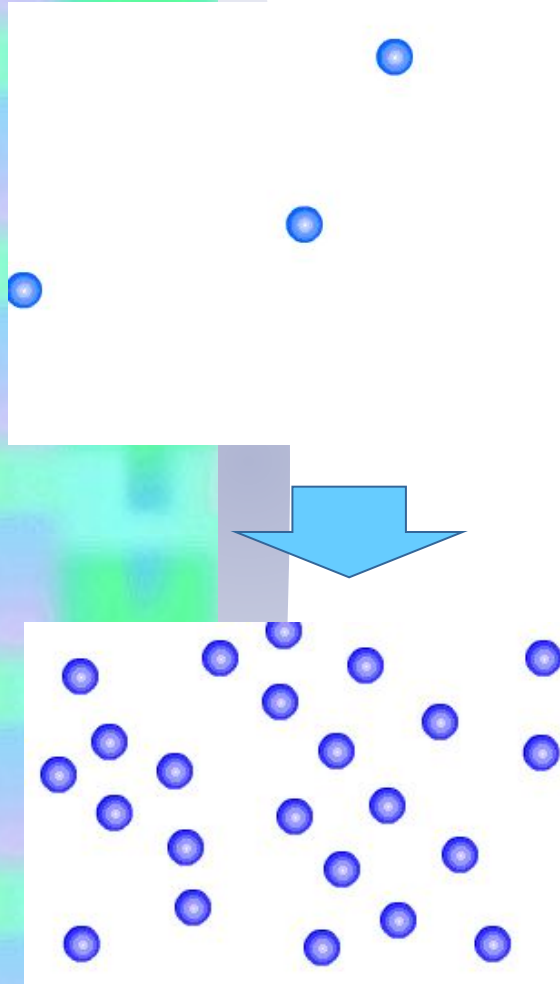


Переход вещества из газообразного  
состояния в жидкое называют  
**конденсацией**

Как изменяется внутренняя энергия  
вещества при конденсации?

Как изменяется энергия молекул и  
их расположение?

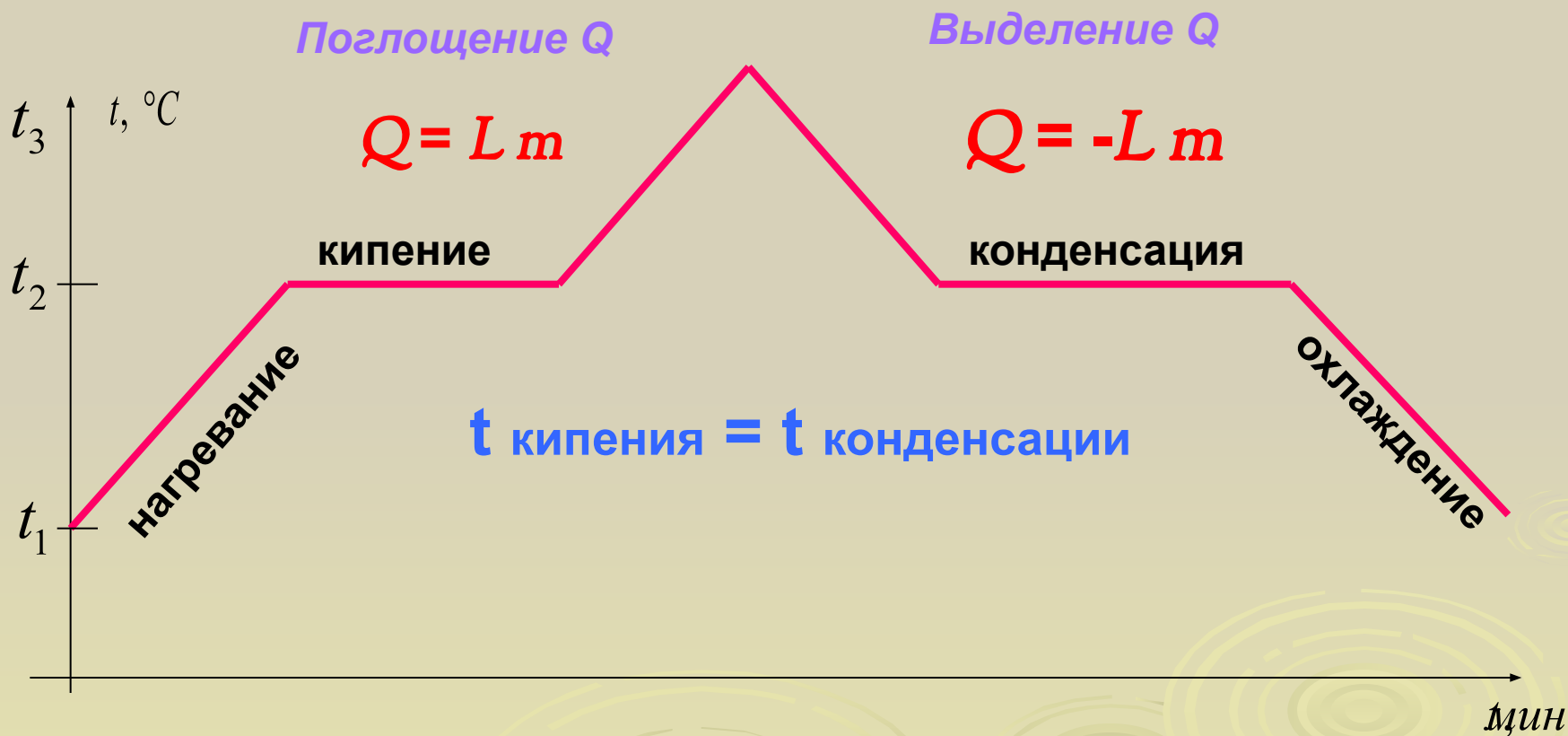
Изменяются ли молекулы вещества  
при конденсации?



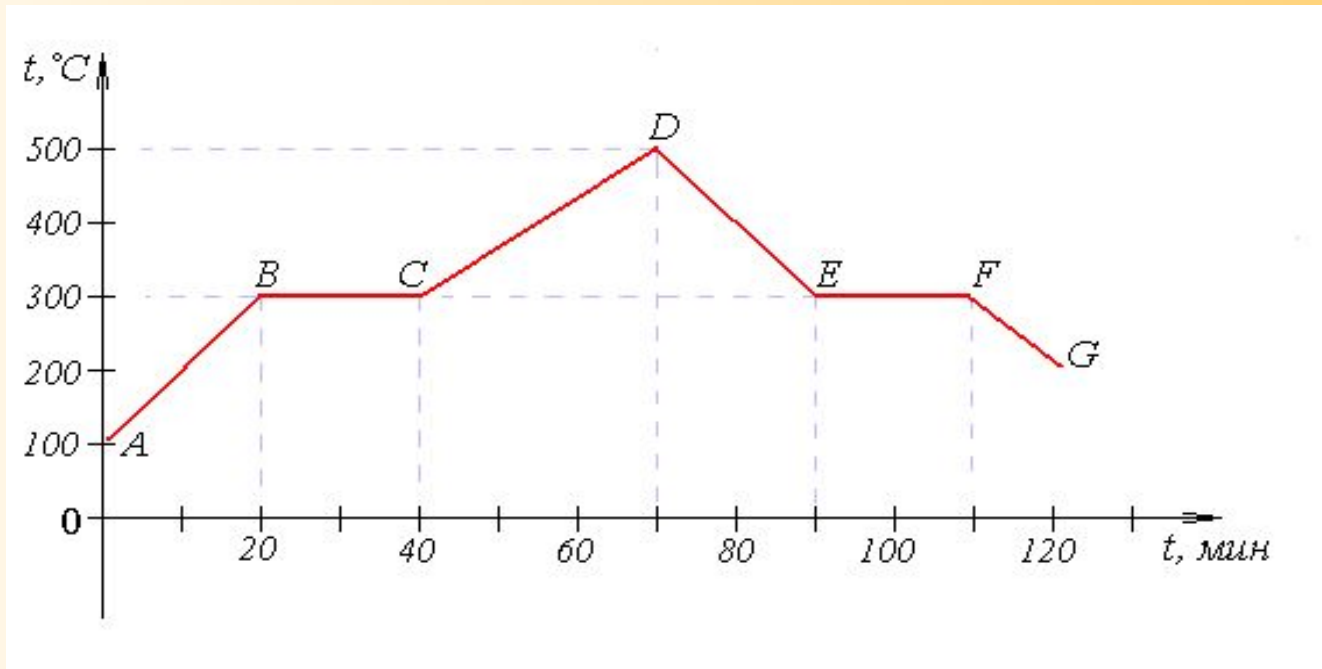
Физическая величина, показывающая какое количество теплоты необходимо для превращения 1 кг жидкости, взятой при температуре кипения, в пар той же температуры, называется **удельной теплотой парообразования**

Обозначается:  **$L$**

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



# “Читаем график жидкости”



**Чему равна температура кипения вещества? конденсации?**

**В какой момент времени вещество конденсировалось?**

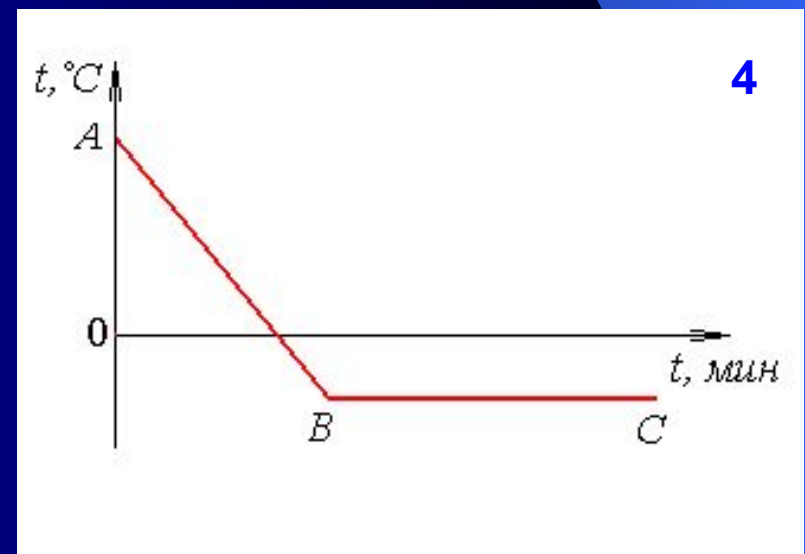
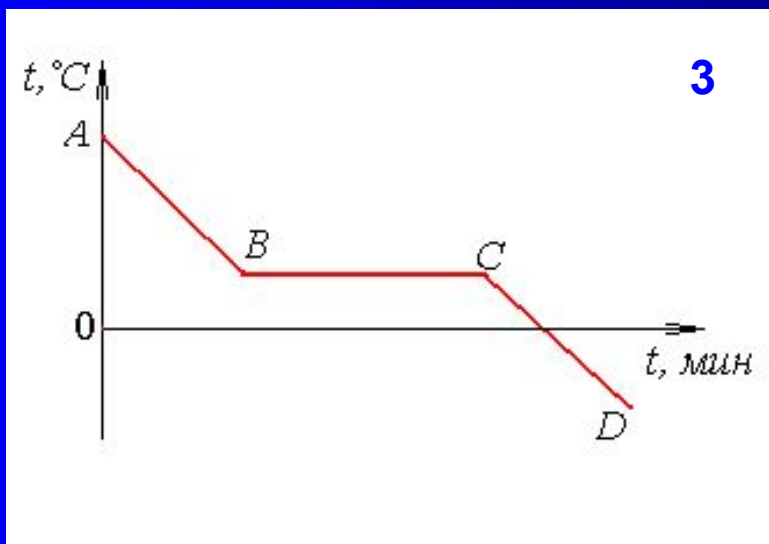
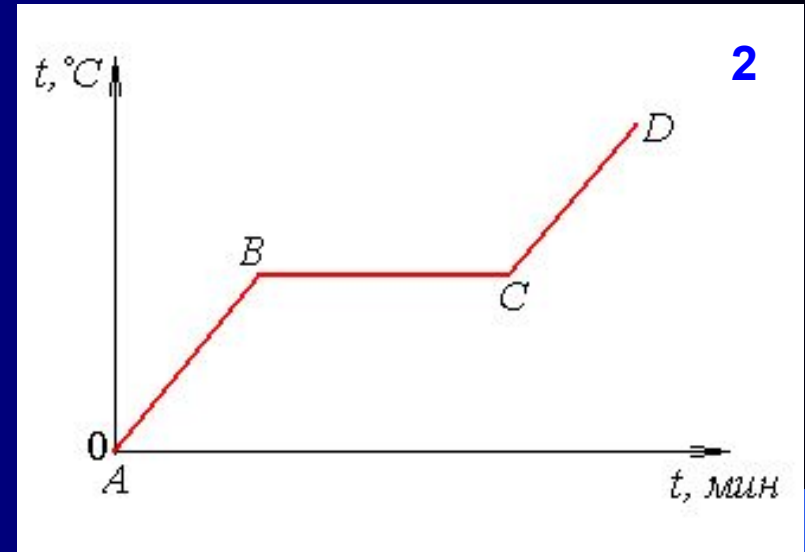
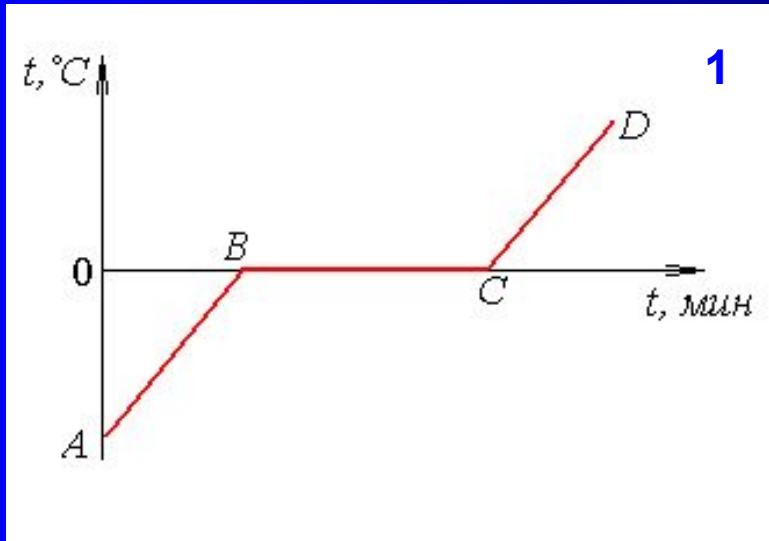
**В какой момент времени начался процесс кипения вещества?**

**Сколько длилось: нагревание жидкого тела;  
остывание жидкости?  
кипения вещества;**

# “Читаем график”

Какие буквы на графике обозначают моменты времени, когда температура тела не изменяется?

вещество в процессе плавления?



# Проверь себя !

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

**Ответ: 1-а 2-б 3-г 4-в**

# Выполните задание в тетради:

1. Пользуясь презентацией, текстом учебника (параграфы 13-15,18,20), видеоматериалами (ссылка <https://iu.ru/video-lessons/814b0f76-3bf2-42af-950f-796456320ad4> Пользуясь презентацией, текстом учебника (параграфы 13-15,18,20), видеоматериалами (ссылка <https://iu.ru/video-lessons/814b0f76-3bf2-42af-950f-796456320ad4> и <https://iu.ru/video-lessons/7c867f89-5c61-4524-ad5d-abb923eff6a9> ) запишите:
  - Тему, определения процессов и определения удельных величин,
  - формулы процессов.

2 Ответьте на вопросы по графикам



## Перечертите таблицу в тетрадь.

Пользуясь текстами параграфов 13-15,18,20 в учебнике, заполните таблицу. Ответ должен быть кратким (не более одного простого предложения) и точным. Для удобства выполнения таблицу можно расположить на весь лист тетради (в альбомном формате)

Состояние процесса	1.Агрегатное состояние вещества	2.Температура процесса	3.Количество теплоты	4.Расчетная формула	5.Физ. величины, постоянные для процесса	6.Графическое изображение процесса
Нагрев						
Охлаждение						
Плавление						
Кристаллизация						
Кипение						
Конденсация						

1. Агрегатное состояние вещества – краткое описание агрегатного состояния (сохраняется ..., разрушается ....., переходит из ... в ....., )
2. Температура процесса – изменяется (как?), остается неизменной и т.д.
3. Количество теплоты – для данного процесса не требуется....., выделяется при прохождении процесса....., поглощается при прохождении процесса ..... веществом.
4. Расчетная формула – для расчета поглощаемого / выделяемого количества теплоты используется формула .....
5. Физ.величины, постоянные для процесса – для данного процесса являются постоянными (неизменными) физические величины: название, ед.измерения..... (Например:  $c$  – удельная теплоемкость, Дж/кг $^{\circ}$ С)
6. Графическое изображение процесса – схематическое изображение изменения температуры с течением времени для данного процесса, с обозначением критических точек.

