



**КИПЕНИЕ.
УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА
ПАРООБРАЗОВАНИЯ.**



**Попробуй пар не
выпускать—
И чайник может бомбой
стать!**

В.Марков.

Ответь на вопросы

1. Что называется испарением?
2. От чего зависит скорость испарения жидкости?
3. Что называют термодинамическим равновесием?
4. Какой пар называется насыщенным?
5. Против каких сил совершают работу молекулы, покидающие жидкость при испарении?
6. Как объяснить понижение температуры жидкости при ее испарении?
7. Как можно объяснить, что при одних и тех же условиях разные жидкости испаряются по-разному?
8. При каких условиях происходит конденсация пара?
9. Какие явления природы объясняются конденсацией пара?

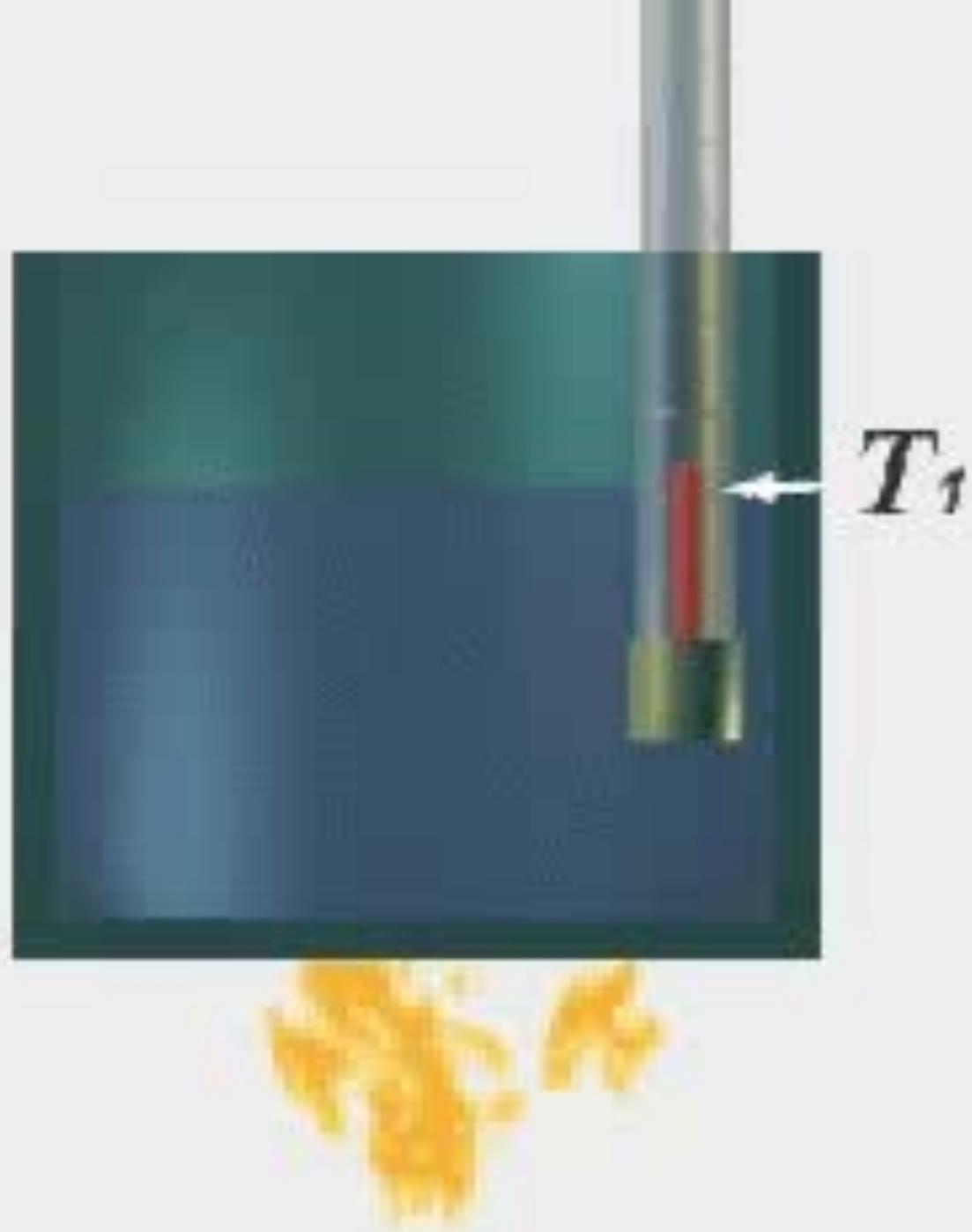
Физический диктант

Если да, то ставим (+)

Если нет, то ставим (-)

1. Парообразованием называют переход молекул из жидкости в пар.
2. Испарение происходит при температуре кипения.
3. Если нет притока энергии к жидкости извне, то температура при испарении понижается.
4. Вода, пролитая на пол, испаряется значительно медленнее, чем то же количество воды в стакане.
5. Чем выше температура жидкости, тем испарение происходит медленнее.
6. Конденсацией называется процесс перехода молекул из пара в жидкость.





КИПЕНИЕ



Процесс кипения:

- При поступлении теплоты увеличивается температура жидкости.
- Увеличивается объём пузырьков воздуха.
- На пузырёк действует сила Архимеда.
- Пузырёк всплывает и лопаётся, попадая в непрогретую часть жидкости.
- При равномерном нагревании жидкости, пузырёк доплывает и лопаётся на поверхности.

Температура кипения

- Температура кипения – это температура, при которой жидкость кипит.
- Во время кипения температура жидкости не меняется.



Температура кипения

*Температура кипения некоторых веществ, °С
(при нормальном атмосферном давлении)*

| | | | |
|----------|------|--------|------|
| Водород | -253 | Вода | 100 |
| Кислород | -183 | Ртуть | 357 |
| Молоко | 100 | Свинец | 1740 |
| Эфир | 35 | Медь | 2567 |
| Спирт | 78 | Железо | 2750 |

Температура кипения

- С увеличением давления температура кипения жидкости увеличивается.
- Поэтому, с увеличением высоты температура кипения уменьшается.



Удельная теплота парообразования и конденсации.

- Удельная теплота парообразования – физическая величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо, чтобы обратить жидкость массой 1 кг в пар без изменения температуры.
- Обозначение - **L**

$$[L] = \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right]$$

**Удельная теплота парообразования воды
равна $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг.**

**Это значит, что для обращения в пар воды,
взятой при температуре кипения,
необходимо 2,3 МДж энергии.**

*Удельная теплота парообразования некоторых веществ, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
(при температуре кипения и нормальном
атмосферном давлении)*

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Вода | $2,3 \cdot 10^6$ | Эфир | $0,4 \cdot 10^6$ |
| Аммиак (жидкий) | $1,4 \cdot 10^6$ | Ртуть | $0,3 \cdot 10^6$ |
| Спирт | $0,9 \cdot 10^6$ | Воздух (жидкий) | $0,2 \cdot 10^6$ |

Количество теплоты, необходимое для парообразования.

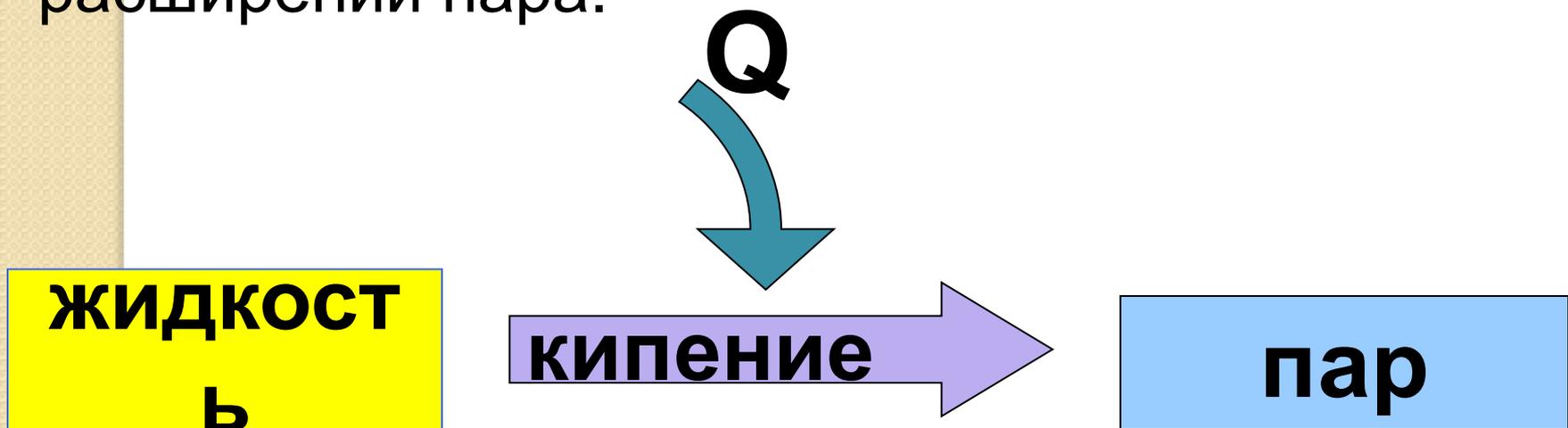
- Количество теплоты, необходимое для парообразования жидкости, взятой при температуре кипения: $Q=L \cdot m$, где
- L – удельная теплота парообразования;
- m – масса жидкости.
- Из этой формулы можно получить еще две:

$$m = \frac{Q}{L}$$

$$L = \frac{Q}{m}$$

Кипение происходит с поглощением теплоты

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



Конденсация происходит с выделением теплоты

Q

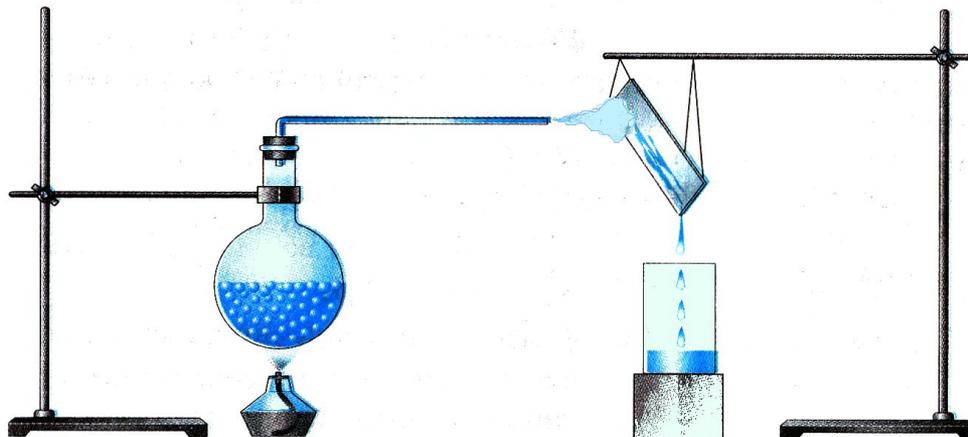


пар

конденсаци

я

жидкость



Кипение в промышленности и быту

- **Кипение** используется на электростанциях для выработки электричества.
- **Кипение** используется в паровых установках и котельных для обогрева помещений.
- **Кипение** используется в медицине для стерилизации инструментов.
- **Кипение** используется для приготовления пищи.



В I веке до н.э. римский поэт Тит Лукреций Кар в своей знаменитой поэме «О природе вещей» писал:

**И, наконец, на морском берегу, разбивающем
волны,**

**Платье сыреет всегда, а на солнце, вися, оно
сохнет.**

Видеть, однако, нельзя, как влага на нем оседает,

Да и не видно того, как она исчезает от зноя.

**Значит, дробиться вода на такие мельчайшие
части,**

**Что недоступны они совершенно для нашего
глаза.**

О каком физическом явлении говорится в

Закрепление материала

1. Какие явления наблюдаются в жидкости перед тем, как она начинает кипеть?
2. Какие силы действуют на пузырек воздуха, наполненный паром, когда он находится внутри жидкости?
3. Что называют температурой кипения жидкости?
4. На что расходуется энергия, подводимая к жидкости при кипении?
5. Что показывает удельная теплота парообразования?
6. Как можно показать на опыте, что при конденсации пара выделяется энергия?
7. Чему равна энергия, выделяемая паром массой 1 кг при конденсации?
8. Где в технике используют энергию, выделяемую при конденсации водяного пара?

Определите количество теплоты,
необходимое для испарения вещества,
взятого при температуре кипения

| вещество | масса | Удельная теплота парообразования, МДж/кг | Количес тво теплоты |
|-----------------|--------------|---|------------------------------------|
| Спирт | 4 кг | 0,9 | ? |
| Вода | 0,2 т | 2,3 | ? |
| Ртуть | 30 г | 0,3 | ? |

Определите количество теплоты, выделяемое при конденсации вещества

| вещество | масса | Удельная теплота парообразования, МДж/кг | Количес тво теплоты |
|-----------------|--------------|---|------------------------------------|
| Спирт | 4 кг | 0,9 | ? |
| Вода | 0,2 т | 2,3 | ? |
| Ртуть | 30 г | 0,3 | ? |