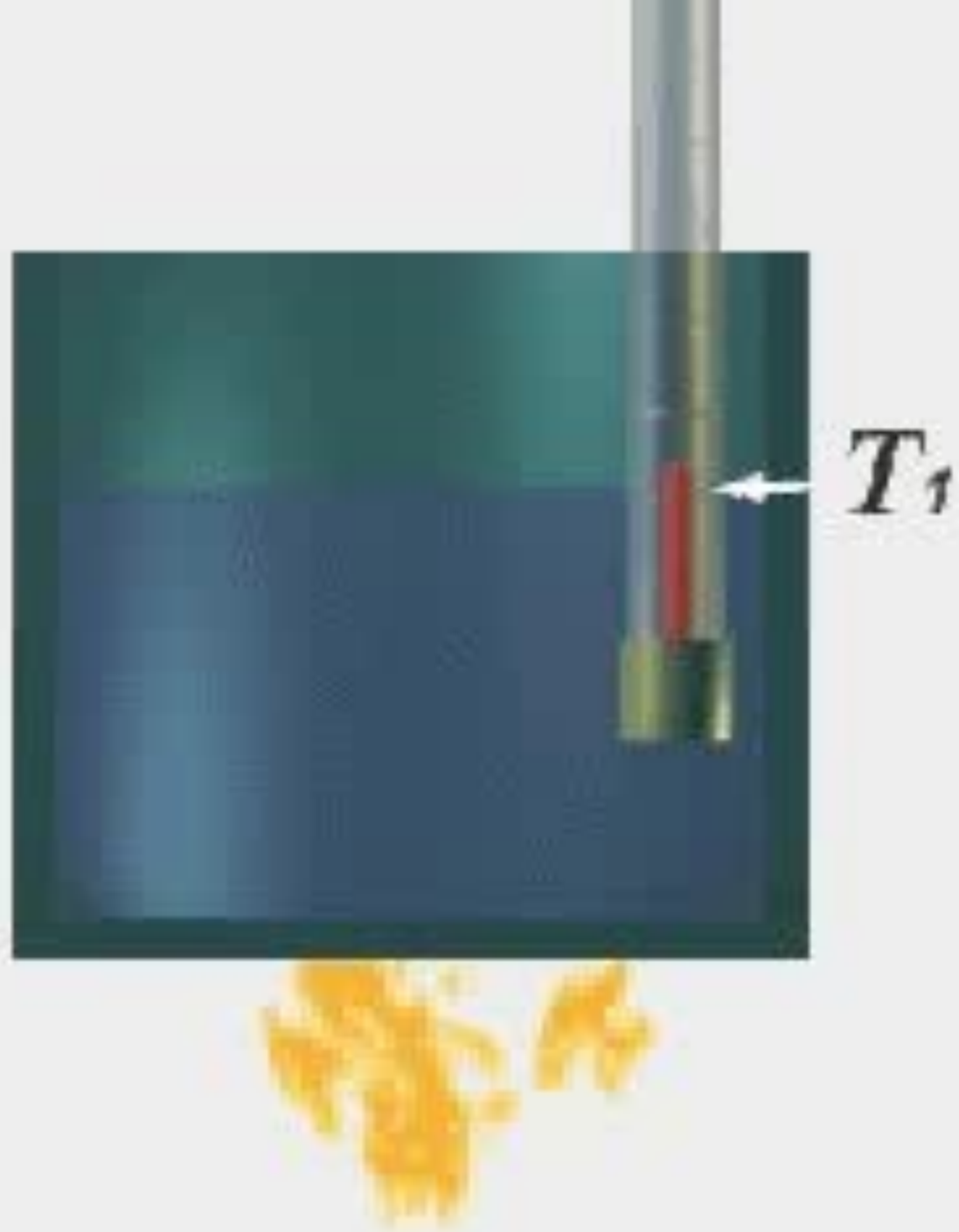


**КИПЕНИЕ.**  
**УДЕЛЬНАЯ**  
**ТЕПЛОТА**  
**ПАРООБРАЗОВАНИ**  
**Я**



KM

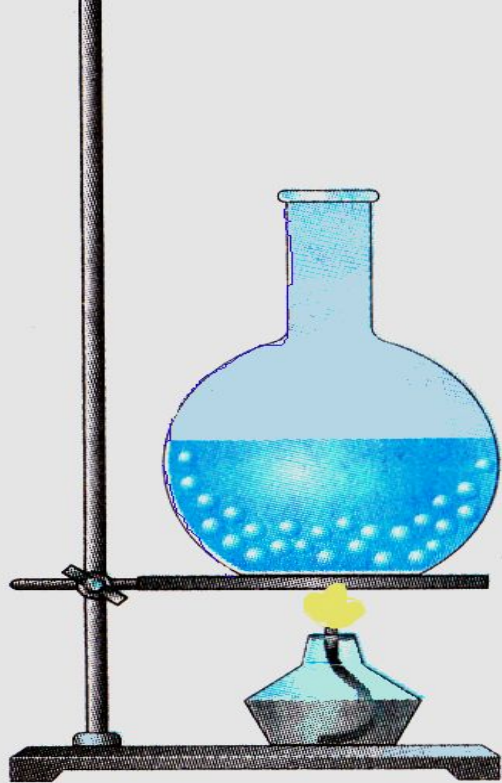


# КИПЕНИЕ

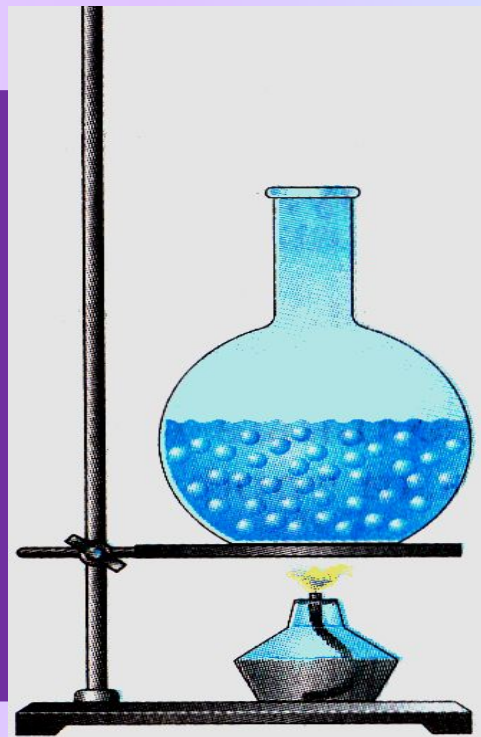


## Процесс кипения:

- 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.



# КИПЕНИЕ



- Кипение – это интенсивный переход жидкости в пар, происходящий с образованием пузырьков пара по всему объему жидкости при определенной

- Интенсивный процесс парообразования происходит при кипении жидкости.
- У различных жидкостей температура кипения различна.

# 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.

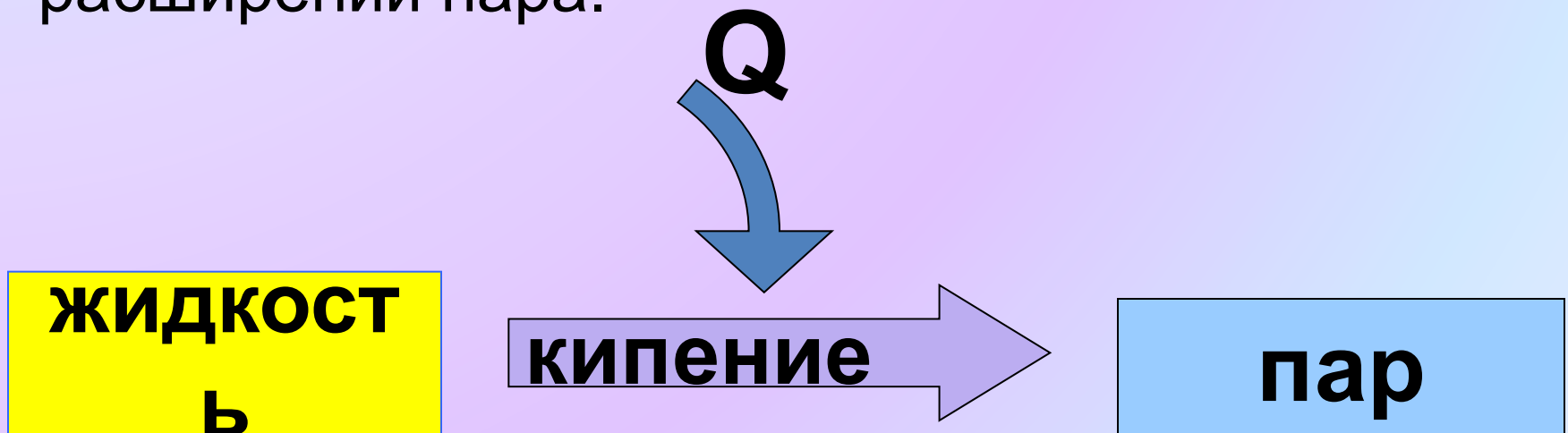
- Количество теплоты, необходимое для парообразования жидкости, взятой при температуре кипения:  $Q=L \cdot m$ , где
- $L$  – удельная теплота парообразования;
- $m$  – масса жидкости.
- Из этой формулы можно получить еще две:

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

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

# Кипение происходит с поглощением теплоты

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



# Конденсация происходит с выделением теплоты

**Q**

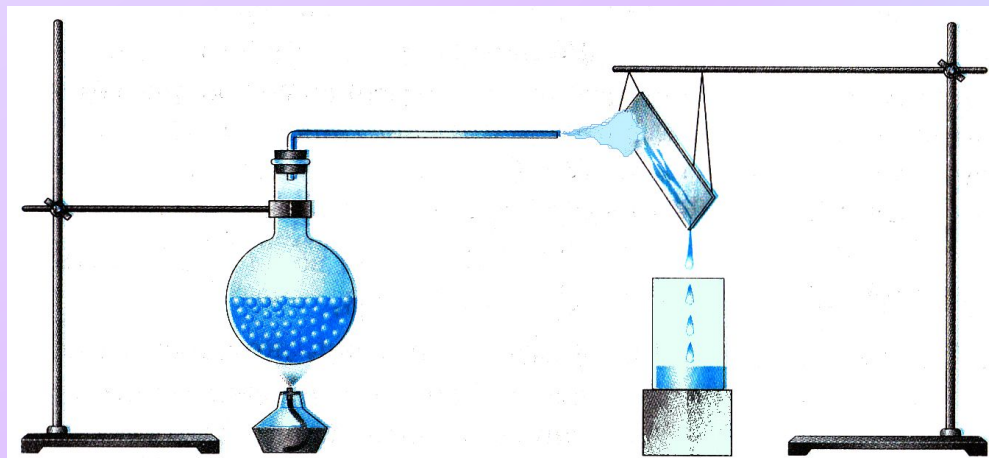


**пар**

**конденсаци**

**я**

**жидкость**

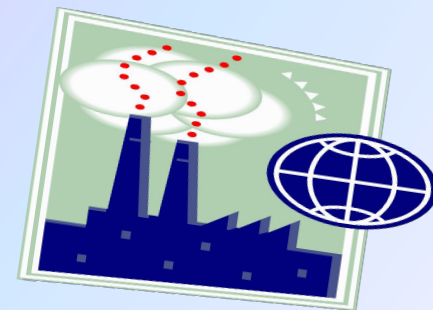


# *Кипение в промышленности и быту*

- *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.

## *Кипение в природе*

- Гейзеры



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 отрывке?***

## СКАЗКА

Жил - был царь. У него были три дочери: старшая, средняя и младшая. Младшая была самая красивая, самая любимая. Царь был стар и умен. Он давно издал указ, по которому первая дочь, выходящая замуж получит пол - царства. Зная указ, средняя и старшая дочери очень хотели замуж, и часто из-за этого ссорились. Младшая дочь замуж не собиралась.

Чтобы разрешить все вопросы с замужеством и уладить ссоры, царь предложил провести такое соревнование. Он поставил на стол три чайника. Они были совершенно одинаковы, как по внешнему виду, так и по вместимости.

Царь налил в каждый чайник равное количество воды из ведра.

«Мои любимые дочери, - начал свою речь царь, - сейчас каждая из вас возьмет по чайнику и отправится вместе со мной на кухню. Там вы поставите чайники на плиту и дождетесь, пока они закипят.

Та дочь, у которой закипит чайник раньше, выйдет замуж первой».

Как не странно, но расчеты царя были точными, первым закипел чайник у младшей дочери. **ПОЧЕМУ?**



# Закрепление материала

10. Какие явления наблюдаются в жидкости перед тем, как она начинает кипеть?
11. Какие силы действуют на пузырек воздуха, наполненный паром, когда он находится внутри жидкости?
12. Что называют температурой кипения жидкости?
13. На что расходуется энергия, подводимая к жидкости при кипении?
14. Что показывает удельная теплота парообразования?
15. Как можно показать на опыте, что при конденсации пара выделяется энергия?
16. Чему равна энергия, выделяемая паром массой 1 кг при конденсации?
17. 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	Количество 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 парообразов ания, МДж/кг	Количество теплоты
<b>Спирт</b>	<b>4 кг</b>	<b>0,9</b>	<b>?</b>
<b>Вода</b>	<b>0,2 т</b>	<b>2,3</b>	<b>?</b>
<b>Ртуть</b>	<b>30 г</b>	<b>0,3</b>	<b>?</b>