

« Существуют явления, на которые никогда не надоедает смотреть. Кипение воды - наслаждение зрелищем воды и огня, таинством их взаимодействия. Эта изменчивая картина завораживает. Закипая, чайник начинает разговаривать». Таллина Адамовская



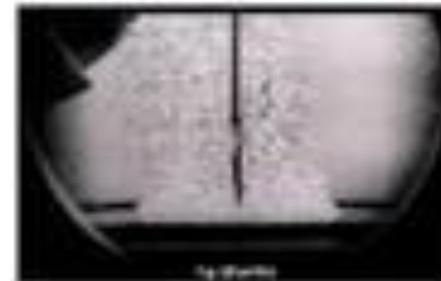
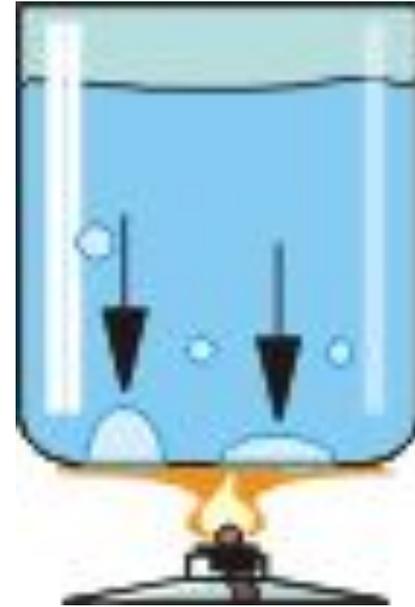
КИПЕНИЕ

***УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА
ПАРООБРАЗОВАНИЯ и
КОНДЕНСАЦИИ.***



Прохождение процесса:

- Рассмотрим пузырек, возникающий около горячего дна сосуда. Увеличиваясь в объеме, пузырек увеличивает площадь своего соприкосновения с еще недостаточно прогретой водой. В результате воздух и пар внутри пузырька охлаждаются, их давление уменьшается, и тяжесть слоя воды "захлопывает" пузырек. В это время закипающая вода издает характерный шум.
- Шум создается растущими и захлопывающимися пузырьками. Постепенно вода прогревается, и давление пара внутри пузырьков уже не уменьшается. Пузырьки перестают захлопываться и начинают расти.
- С этого момента шум становится тише. По мере увеличения объема пузырьков возрастает архимедова сила, и они начинают всплывать.



Кипение:

- Кипение – это интенсивное парообразование, происходящее по всему объему жидкости при определенной температуре.



$$t_{\text{кипения}} = \text{const}$$

- Если атмосферное давление не меняется ($p = \text{const}$), то вне зависимости от способа и скорости нагревания *каждая жидкость всегда кипит при строго определенной температуре.*
- Поэтому температура кипения – одна из характеристик вещества.



В горах атмосферное давление ниже, относительно уровня моря



Зависимость температуры кипения от давления на поверхность жидкости

***Т.е. температура кипения зависит от
давления на поверхность жидкости –
чем больше давление, тем выше
температура кипения, и наоборот.***

*Примеры: кипение воды в горах, принцип
действия скороварки.*



Удельная теплота парообразования

- **Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо, чтобы обратить жидкость массой 1 кг в пар без изменения температуры, называется удельной теплотой парообразования.**

$$[L] = 1 \text{ Дж/кг}$$

$$Q = Lm$$

Таблица:

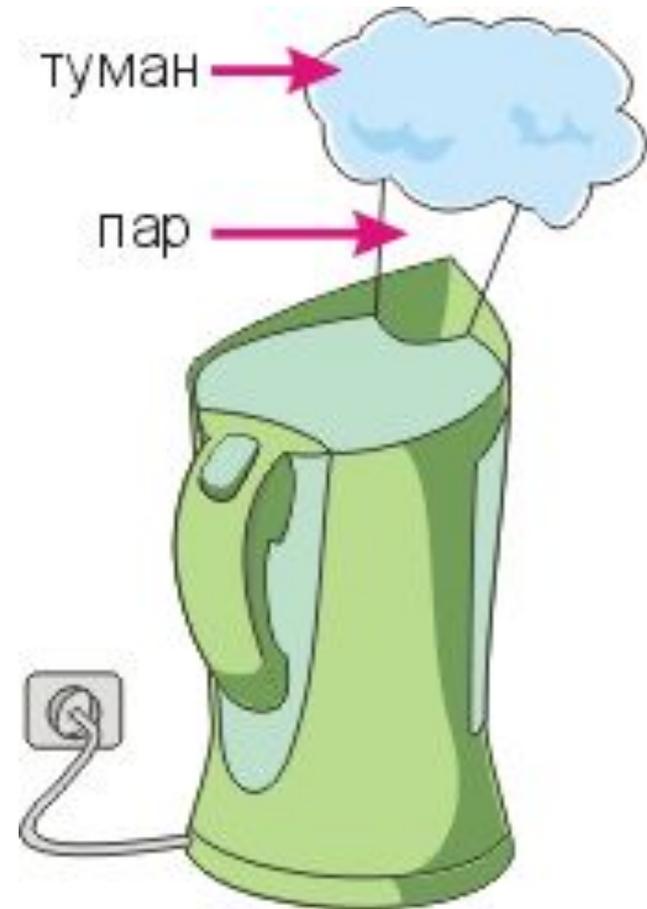
Удельная теплота парообразования некоторых веществ, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
(при температуре кипения и нормальном атмосферном давлении)

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)	$0,2 \cdot 10^6$



???

- *Взгляните на рисунок: пар, вырывающийся из чайника невидимой струей, вскоре конденсируется – превращается в туман (скопление мельчайших капелек воды).*
- *Объясните что должно происходить с паром, чтобы мы наблюдали конденсацию?*
- **Ответ:** *пар должен отдать теплоту окружающим телам. В результате он превратится в жидкость или туман, а окружающие его тела нагреются.*





Удельная теплота парообразования

$$[L] = 1 \text{ Дж/кг}$$

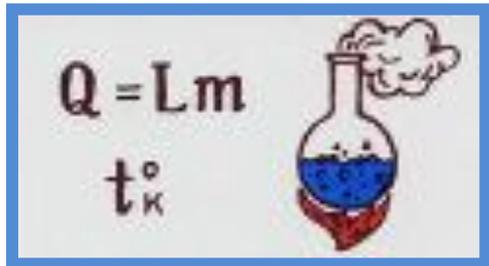
$$Q = Lm$$

Способы парообразования:

- Испарение
 - При любой температуре
- Кипение
 - При определенной температуре

Вещество	Масса m, кг	Удельная теплота парообразова ния L, Дж/кг	Количество теплоты Q, Дж
Эфир	5кг	$0,4 \cdot 10^6$ Дж/кг	
Спирт	10кг	$0,9 \cdot 10^6$ Дж/кг	
Вода	2кг	$2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг	

OK



ЖИДКОСТЬ \longrightarrow ПАР

Процесс: 2. КИПЕНИЕ

кипением называется интенсивное (бурное) парообразование, происходящее по всему объему жидкости за счет возникновения и всплытия на поверхность многочисленных пузырей пара.

$t_{\text{кипения}} = \text{const}$, при нормальном атмосферном давлении (рис.а)

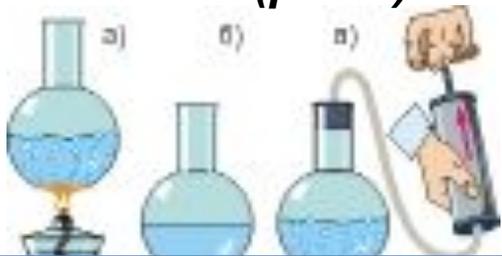


Рис. б), в) – при низком атмосферном давлении, $t_{\text{кипения}}$ ниже табличной величины

$$Q = Lm; L = Q/m;$$
$$m = Q/L,$$

где L – это удельная теплота парообразования;
единица измерения [Дж / кг]