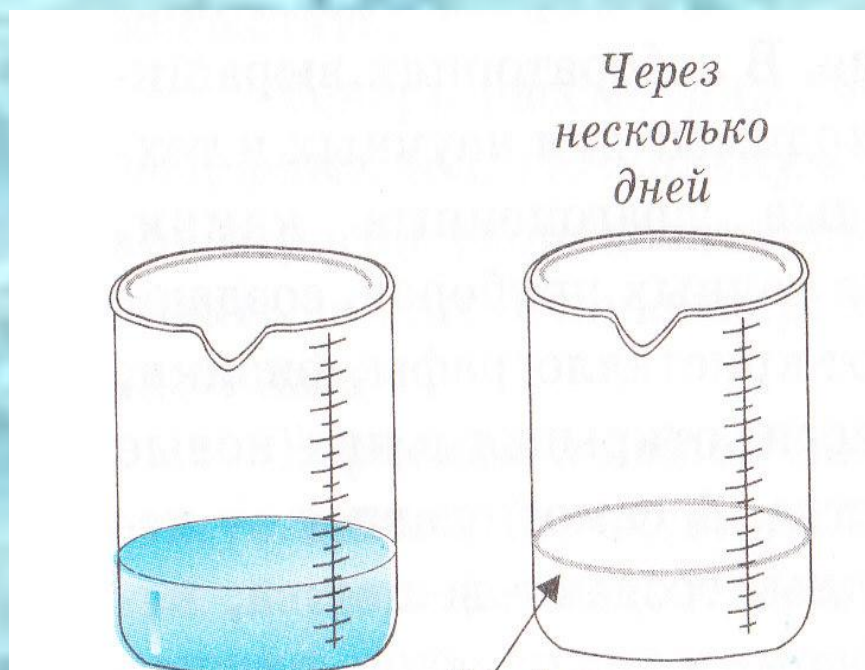


**ЧТО
ОБЪЕДИНЯЕТ
ДАнные
ИЗОБРАЖЕНИЯ?**



Жидкость, длительное время находясь в открытом сосуде, постепенно стала уменьшаться? Что произошло? Как она могла бесследно исчезнуть?



ПАРООБРАЗОВАНИЕ



испарение



кипение

В чем их главное отличие?

№ п/п	вопросы	испарение	кипение
1	Происходит при определенной температуре		+
2	Происходит при любой температуре	+	
3	Это процесс парообразования	+	+
4	Зависит от температуры	+	
5	Зависит от площади жидкости	+	
6	Не требует постороннего источника теплоты и никогда не прекращается	+	
7	Прекращается без подвода к жидкости теплоты		+
8	Температура жидкости понижается	+	
9	Температура жидкости не меняется		+

Испарение

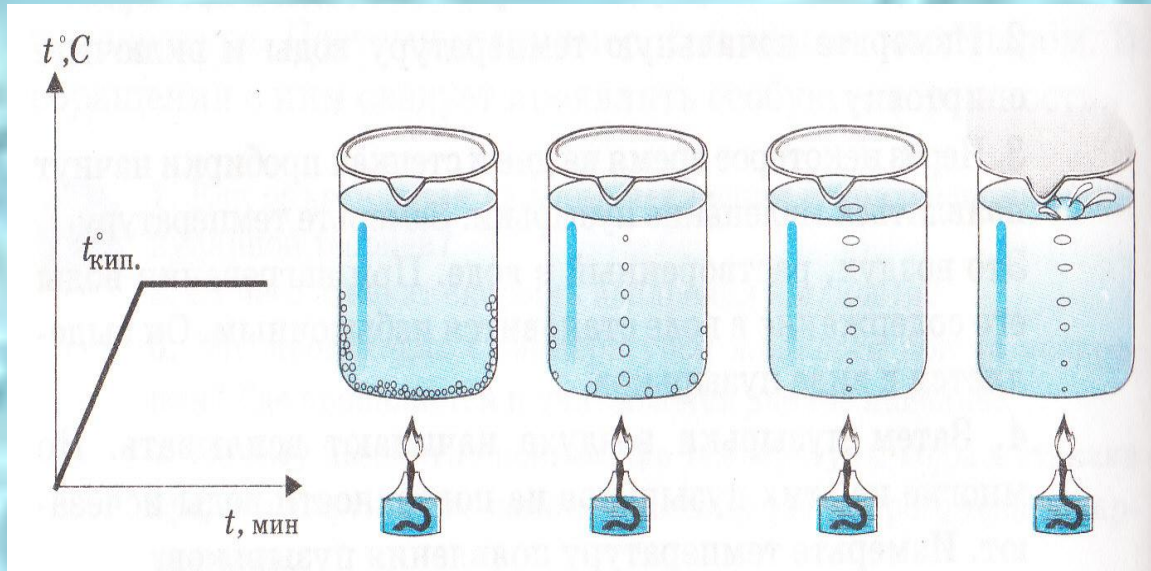
Это процесс
парообразования,
происходящей с
поверхности жидкости.

Испарение происходит при
любой температуре.

Кипение

это **интенсивный переход**
жидкости в пар,
происходящий с образованием
пузырьков пара **по всему**
объёму жидкости при
определённой температуре

Рассмотрим процесс кипения...



К жидкости продолжает поступать энергия. Почему же тогда температура жидкости не растет?

- ❖ *Для разных жидкостей одной и той же массы требуется разное количество теплоты для образования их в пар при температуре кипения.*
- ❖ *Количество теплоты, необходимое для превращения жидкости в пар, зависит и от рода вещества.*

Опытным путем было установлено, что:

- для испарения 1 кг воды при температуре кипения (100°C) требуется $2,3 \cdot 10^6$ Дж энергии;
- для испарения эфира массой 1 кг, взятого при температуре кипения (35°C) необходимо $0,4 \cdot 10^6$ Дж энергии.

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ

Удельная теплота парообразования

– физическая величина,
показывающая, какое количество
теплоты необходимо, чтобы
превратить жидкость массой 1 кг в
пар без изменения температуры.

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

Для разных жидкостей значения удельной теплоты парообразования определены и являются табличными величинами.

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

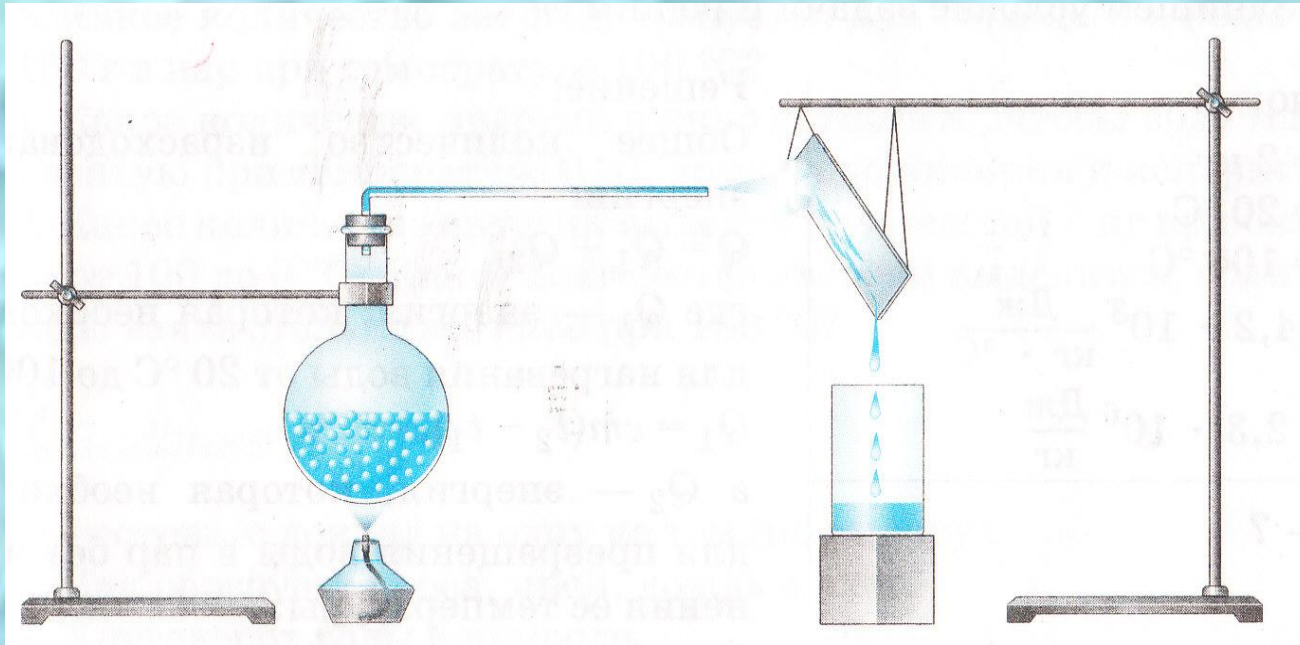
Вода	$2,3 \cdot 10^6$	Эфир	$0,4 \cdot 10^6$
Аммиак (жидкий)	$1,4 \cdot 10^6$	Ртуть	$0,3 \cdot 10^6$
Спирт	$0,9 \cdot 10^6$	Воздух (жидкий)	$0,2 \cdot 10^6$

Что означает, что удельная
теплота парообразования воды
равна
 $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг?

Это значит: для превращения воды
массой 1 кг в пар при температуре
кипения требуется

$2,3 \cdot 10^6$ Дж энергии.

Рассмотрим процесс превращения пара в жидкость...



*Попробуйте объяснить, что произошло?
А что происходит с внутренней энергией?*

Вывод: конденсируясь, пар отдает то количество теплоты, которое пошло на его образование.

Следовательно, при превращении 1 кг водяного пара при температуре 100°C в воду той же температуры **выделится**
 $2,3 \cdot 10^6$ Дж энергии.

*Как вычислить
количество теплоты Q ,
необходимое для
превращения в пар любой
жидкости L , любой
массой m , взятой при
температуре кипения?*

$$Q=L \cdot m$$

Q- количество теплоты,
необходимое для превращения
жидкости в пар (выделяющееся при
конденсации), находящейся при
температуре кипения и нормальном
атмосферном давлении, Дж
L- удельная теплота
парообразования жидкости , Дж/кг
m- масса тела, кг

Решим экспериментальную задачу

*Налейте в водонагреватель 1,5 л холодной воды, измерьте начальную температуру и нагрейте, доведите до кипения. Вычислите количество теплоты, необходимое для нагревания и превращения в пар.
(Водонагреватель с горячей водой закройте крышкой).*

Проверим решение задачи...

Дано:	СИ:	Анализ:	Решение:
$v = 1,5 \text{ л}$	$1,5 \cdot 10^3 \text{ кг}$	$m = \rho \cdot v$	$m = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $= 1,5 \text{ кг}$
		$Q_1 = cm(t_2 - t_1)$	$Q_1 = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°C} \cdot 1,5 \text{ кг} \cdot$ $(100 - 19) \text{ °C} = 510300 \text{ Дж}$
$t_1 = 20 \text{ °C}$		$Q_2 = Lm$	$Q_2 = 2300000 \text{ Дж/кг} \cdot 1,5 \text{ кг}$ $= 3450000 \text{ Дж}$
$t_2 = 100 \text{ °C}$		$Q = Q_1 + Q_2$	$Q = 510300 \text{ Дж} + 3450000 \text{ Дж}$ $= 3960300 \text{ Дж}$
$L = 2300000 \text{ Дж/кг}$			
$C = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°C}$			
<hr/>			
$Q - ?$			Ответ: $Q = 3960300 \text{ Дж}$

Применение энергии, освобождающейся при конденсации пара

- Используется в конденсаторах паровых установок
- При стерилизации банок
- На крупных тепловых электростанциях отработавшим в турбинах паром нагревают воду.
- Нагретую воду используют в банях, прачечных, для отопления зданий.

Задачи

1. Сколько энергии выделится при конденсации 200г спирта, взятого при температуре 78°C ?
2. Какое количество теплоты необходимо для образования в пар 2 кг воды при 100°C ?
3. Сколько энергии выделится при конденсации 300г эфира, взятого при 35°C ?
4. Какое количество энергии требуется для обращения воды массой 150г. в пар при температуре 100°C ?

Подведем итоги

урока

- ✓ С какой новой физической величиной мы познакомились?
- ✓ Что показывает удельная теплота парообразования?
- ✓ Как понимать, что удельная теплота парообразования спирта равна $0,9 \cdot 10^6$ Дж/кг?
- ✓ Как определить количество теплоты, необходимое для превращения жидкости в пар?
- ✓ Чему равна энергия, выделяемая водяным паром массой 1кг при конденсации?

Домашнее задание

- **§20, упр 10 (5,6)**
- **Подготовить сообщения по темам:**
 - Образование росы и инея,**
 - дождя и снега,**
 - тумана и облаков.**
 - Круговорот воды в природе.**

**СПАСИБО
ВСЕМ ЗА УРОК**