

***Тема урока:***

**Кипение.**

**Удельная теплота  
парообразования.**

## **Цель урока:**

- **Раскрыть физическую сущность процесса кипения жидкости, объяснить постоянство температуры в процессе кипения, ввести новую физическую величину.**

# *парообразование*

*кипение*

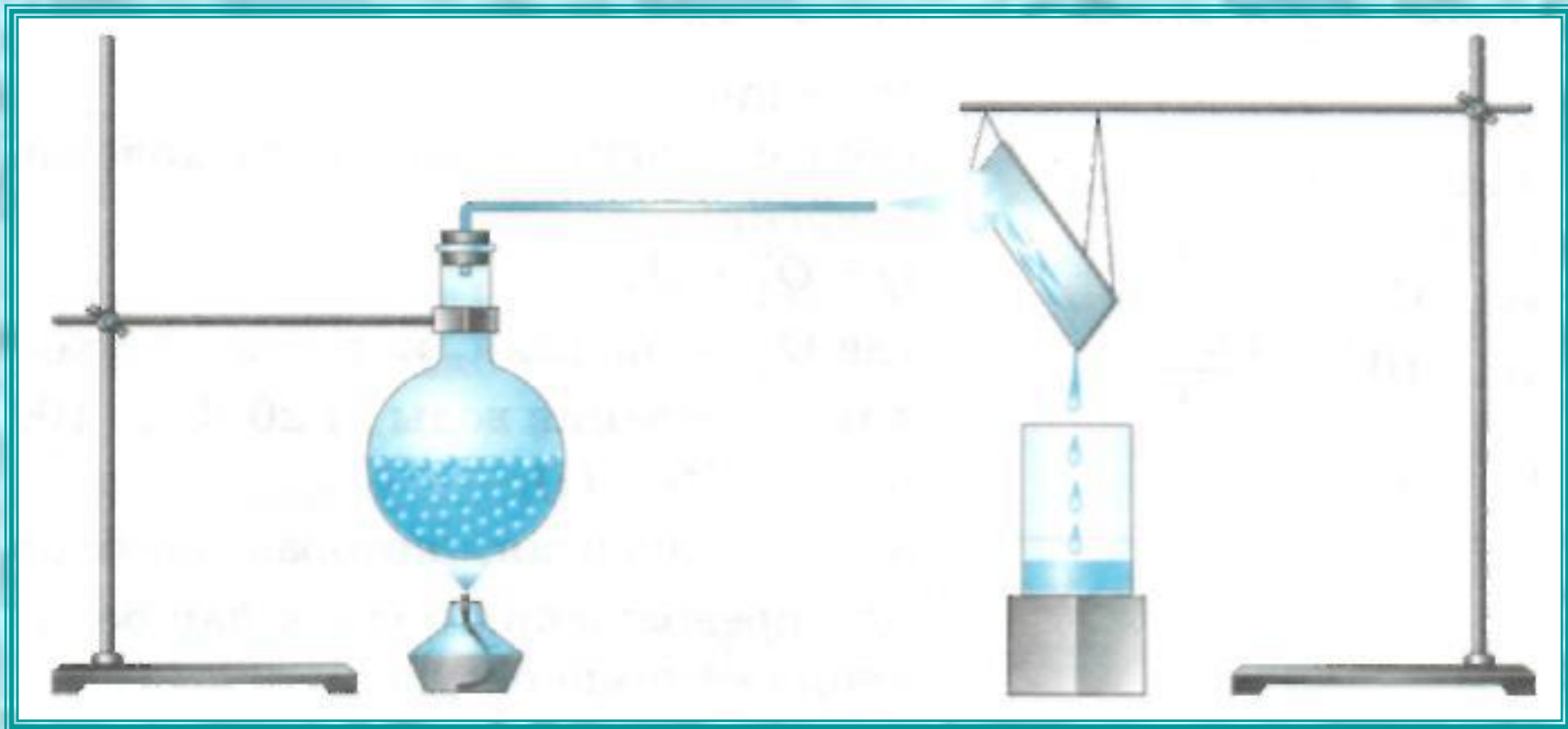


*испарение*





# конденсация

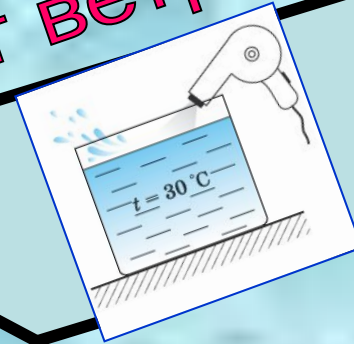


## **Вопросы:**

- 1. Почему горячий чай остывает быстрее, если на него дуют?**
- 2. Чтобы остудить воду в летнюю жару, ее наливают в сосуды, изготовленные из слабообожженной глины, сквозь которую вода медленно просачивается. Вода в таких сосудах холоднее окружающего воздуха. Почему?**
- 3. В блюдце и в стакан налита вода одинаковой массы. Где вода быстрее испарится? Почему?**
- 4. Чашки для чая имеют форму с заметным расширением к верхнему краю. Зачем?**
- 5. В какую погоду скорее просыхают лужи от дождя: в тихую или ветреную? в теплую или холодную? Как это можно объяснить?**

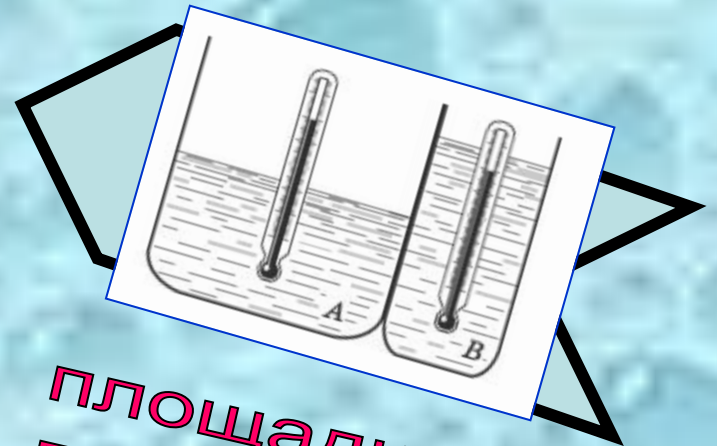
От температуры

От ветра



Скорость  
испарения  
зависит

От рода  
жидкости



площади  
поверхности



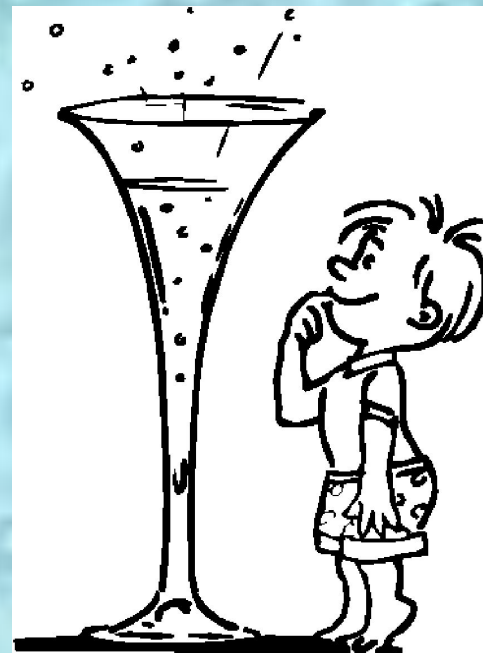
# Основные понятия урока

н	к	и	е
п	е	и	я

е	р	м	т
р	т	а	я
п	у	а	е

п	н	з	в	о
а	б	а	е	р
о	а	и	о	р

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





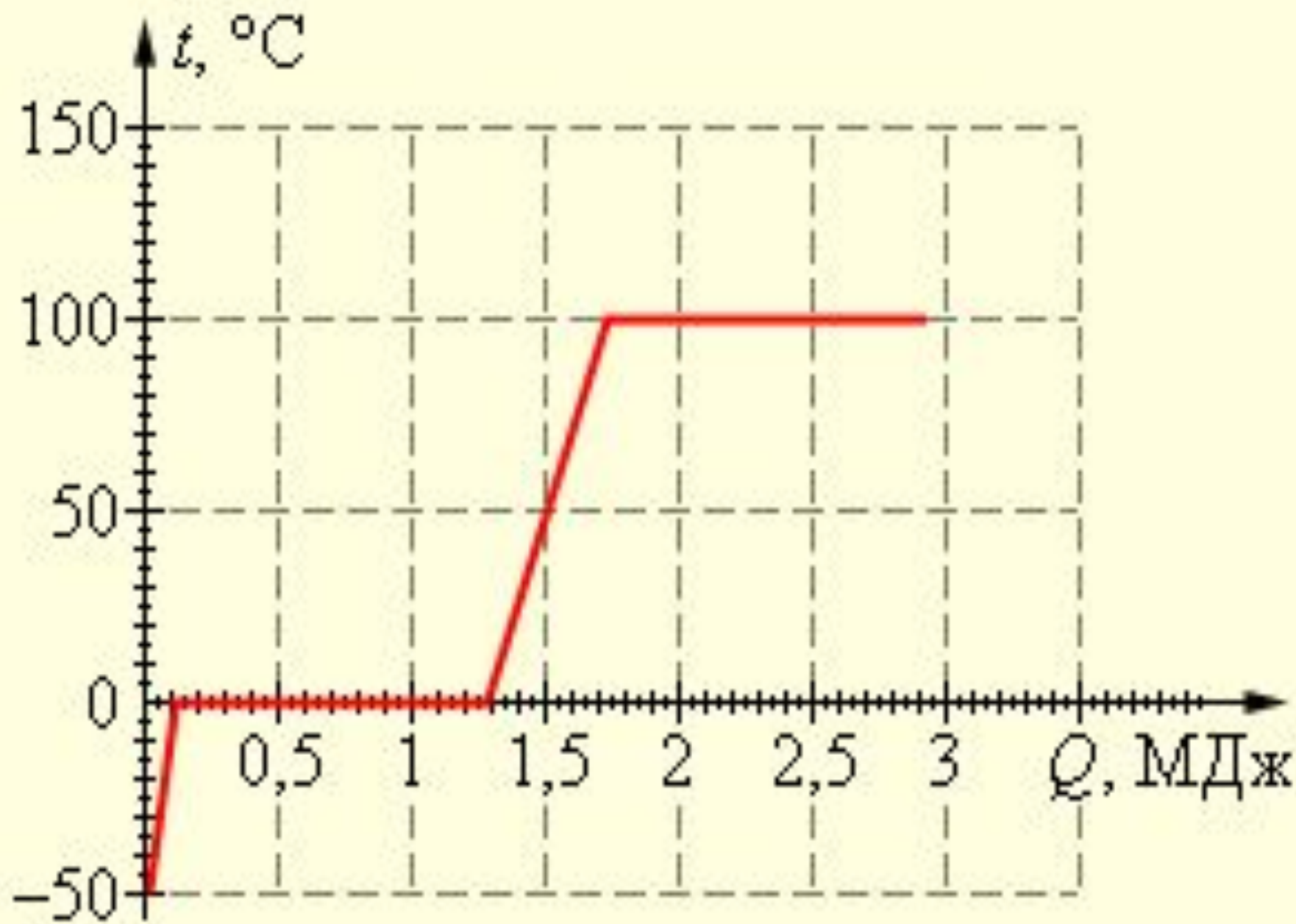
*Температура кипения некоторых веществ, °С  
(при нормальном атмосферном давлении)*

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

***Температуру, при которой жидкость кипит, называют температурой кипения.***

# вопросы

- 1) Какое вещество имеет наибольшую, наименьшую температуру кипения?
- 2) Какое вещество имеет температуру кипения примерно равную температуре человеческого тела?
- 3) Какие вещества имеют одинаковую температуру кипения?





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

*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)	$0,2 \cdot 10^6$

***L – удельная теплота парообразования***

$$Q = Lm$$

ø

*ω*

7



# Контрольный тест

1. Нагреется ли вода до более высокой температуры, если она будет дольше кипеть?
  - А. Да.
  - Б. Нет.
2. Какой физический параметр определяет количество теплоты, необходимое для превращения в пар при температуре кипения?
  - А. Удельная теплота сгорания.
  - Б. удельная теплота парообразования.
  - В. Удельная теплота плавления.
  - Г. Удельная теплоемкость.
3. Как изменится скорость испарения жидкости при повышении температуры, если остальные условия остаются без изменения?
  - А. Увеличится.
  - Б. Уменьшится.
  - В. Останется неизменной.
  - Г. Может увеличиться, а может уменьшиться.
4. Под действием какой силы при кипении пузырьки воздуха всплывают на поверхность?
  - А. Сила тяжести.
  - Б. Сила Архимеда.
  - В. Сила трения.
  - Г. Сила упругости.

# ОТВЕТЫ

- 1-Б
  - 2-Б
  - 3-А
  - 4-Б
- МОЛОДЕЦ**

# ВОПРОСЫ:

- 1. Какое явление мы с вами сегодня разобрали на уроке, в чем особенности этого явления?
- 2. Как называется температура, при которой жидкость кипит, каково ее основное свойство?
- 3. Назовите величину которая характеризует количество теплоты , необходимое для перевода жидкости в пар при постоянной температуре?
- 4. Какие выводы можно сделать на основе закона сохранения энергии?



# *Домашнее задание*

**§18,20**

**Разноуровневое задание для  
всех учащихся на  
дополнительных листах ,  
выданных вначале урока.**

## 1 уровень

1) Выделите (обведите цветной рамкой) значения температур кипения указанных жидкостей при нормальном атмосферном давлении.

Жидкость	Температура
Вода	29,35,63,100,103,115,200,290.
Молоко	29,35,63,100,100.2,103,115,200,290.
Эфир	29,35,63,100,103,115,200,290.
Олово	103,115,200,290,750,903,1000,20000,23337,2965,3000.
Глицерин	29,35,63,100,150,200,290,330,427,641.

2) Назовите жидкости, которые имеют данные температуры кипения при нормальном внешнем давлении.

Температура кипения	Жидкость
1. 78	
2. -183	
3. 357	
4. 100	
5. 35	
6. -253	

3) Укажите температуры кипения указанных ниже жидкостей при нормальном внешнем давлении.

Жидкость	Температура кипения
Молоко	
Подсолнечное масло	
Водород	
Ртуть	
Эфир	
Вода	

4) Укажите вещества, имеющие данные значения удельной теплоты парообразования при температуре кипения и нормальном атмосферном давлении.

Удельная теплота парообразования	Вещество
1. $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг	
2. $0,3 \cdot 10^3$ к Дж/кг	
3. $1,4 \cdot 10^3$ к Дж/кг	
4. $0,5 \cdot 10^6$ Дж/кг	
5. $0,4 \cdot 10^6$ Дж/кг	
6. Между $1,4 \cdot 10^6$ Дж/кг и $0,4 \cdot 10^6$ Дж/кг	

### 1 уровень.

1) Придумайте ситуации , при которых указанная жидкость кипит.

Жидкость	Ситуация
Керосин	
Молоко	
Жидкий азот	
Этиловый спирт	

2) Распределите все колонки и строчки в таблице в правильном порядке.

Масса	200 г.	2000	Дж
Количество теплоты	2 кДж	0,2 кг	кг
Температура	100	$2 \cdot 10^0$	$^0\text{C}$
Удельная теплота парообразования	2000000	100	Дж/кг

3) Придумайте ситуации, в которых обнаруживается явление конденсации.

Ситуация
1.
2.
3.

4) Укажите вещества, имеющие данные значения удельной теплоты парообразования при температуре кипения и нормальном атмосферном давлении.

Удельная теплота парообразования	Вещество
1. $2,3 \cdot 10^0$ Дж/кг	
2. $0,3 \cdot 10^3$ к Дж/кг	
3. $1,4 \cdot 10^3$ к Дж/кг	
4. $0,5 \cdot 10^0$ Дж/кг	
5. $0,4 \cdot 10^0$ Дж/кг	
6. Между $1,4 \cdot 10^0$ Дж/кг и $0,4 \cdot 10^0$ Дж/кг	



## 1) Укажите температуру конденсации паров указанных веществ.

Вещество	Температура конденсации
Медь	
Ртуть	
Спирт	
Свинец	
Эфир	
Кислород	

## 2) Выделите ситуации, в которых имеет место явление конденсации, вследствие сжатия газа при постоянной температуре.

Ситуация
1. Зимой в открытую форточку валит густой туман.
2. При работе быстроходных поршневых насосов при всасывании, когда поршень движется быстро, происходит отрыв жидкости от поршня. При обратном движении поршня образовавшееся разреженное пространство стремительно заполняется жидкостью, то есть когда полость залащивается, слышен громкий стук, напоминающий удар твердого тела.
3. В сильный мороз у человека усы, борода и даже волосы на голове покрываются инеем.
4. Лошадь после скачек накрыли теплой попойой.
5. Летом на лугу после захода солнца в низинах начинает появляться туман.

## 3) Укажите температуры кипения указанных ниже жидкостей при нормальном внешнем давлении.

Жидкость	Температура кипения
Молоко	
Подсолнечное масло	
Водород	
Ртуть	
Эфир	
Вода	

4) Какова масса водяного пара, взятого при температуре конденсации, если при конденсации выделилось  $46 \cdot 10^4$  Дж теплоты?

5) Найдите количество теплоты, выделяющееся при парообразовании воды массой 2,5 кг при температуре кипения.

### 3 уровень

1) Составьте формулы с помощью которых можно определить количество теплоты

c	$t_1$	$\lambda$	L	m	Q	Q
Q	m	Q	$t_2$	m	m	Q
(	-	=	=	=	=	)

2) Найдите значение удельной теплоты парообразования данных веществ при температуре кипения.

Ситуация	Краткая запись условия (Дано)	Формула	Вычисления	Ответ
1. Испарили 0,45 кг эфира. При этом затратили $0,18 \cdot 10^6$ Дж.				
2. Затратили $27,6 \cdot 10^6$ Дж энергии, чтобы превратить в пар воду массой 12 кг.				
3. Превратили в пар жидкую ртуть массой 0,2 кг, взятую при температуре $27^\circ\text{C}$ .				



### 3 уровень.

1) Составьте формулы с помощью которых можно определить физические величины

c	$t_1$	$\lambda$	L	m	Q	Q
Q	m	Q	$t_2$	m	m	Q
(	-	=	=	=	=	)
=	$t_1$	$\lambda$	L	m	m	Q
$t_2$	(	$\lambda$	L	m	)	Q
=	=	=	-	c	Q	m

2) Найдите количество теплоты, необходимые для полного превращения в пар веществ, из которых состоит указанный ниже тела, при заданных условиях.

Ситуация	Краткая запись условия (Дано)	Формула	Вычисления	Ответ
1. Вода массой 1 г, взятая при температуре кипения.				
2. Спирт массой 0,75 кг, взятый при температуре 23 °С.				
3. Ртуть массой 2,5 кг, взятая при температуре - 5 °С.				

3) Постройте график зависимости температуры тела от времени для льда, начальная температура которого -25°С. Лед необходимо нагреть, расплавить а полученную воду довести до кипения и испарить.



***Спасибо за  
сотрудничество***

