

# КИПЕНИЕ



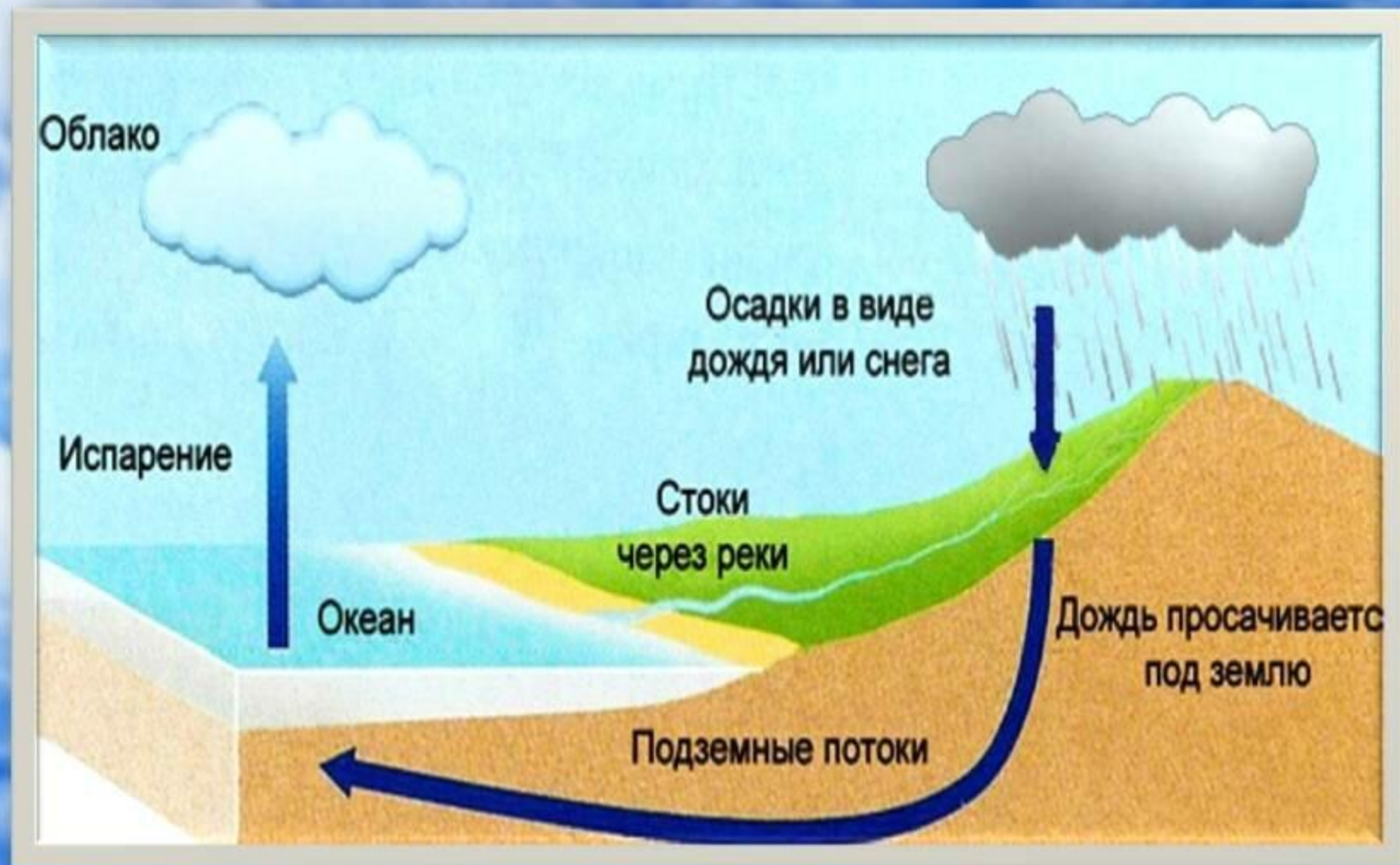
## **Согласны ли вы со следующими утверждениями**

1. Испарением называют переход из жидкости в пар
2. Испарение происходит при температуре кипения
3. Испарение происходит при любой температуре
4. Если нет притока энергии к жидкости из вне, то ее температура при испарении понижается
5. Вода, пролитая на пол, испаряется значительно медленнее, чем то же количество воды в стакане
6. Чем выше температура жидкости, тем испарение происходит медленнее
7. Вода испаряется быстрее, чем спирт
8. Конденсацией называют процесс перехода молекул из пара в жидкость
9. Конденсация пара сопровождается выделением энергии

# Описать явления природы



# Круговорот воды в природе



# Повторяем

**Парообразование** — процесс перехода молекул из жидкого состояния в газообразное.



**Испарение** — это парообразование, которое происходит только с поверхности жидкости.

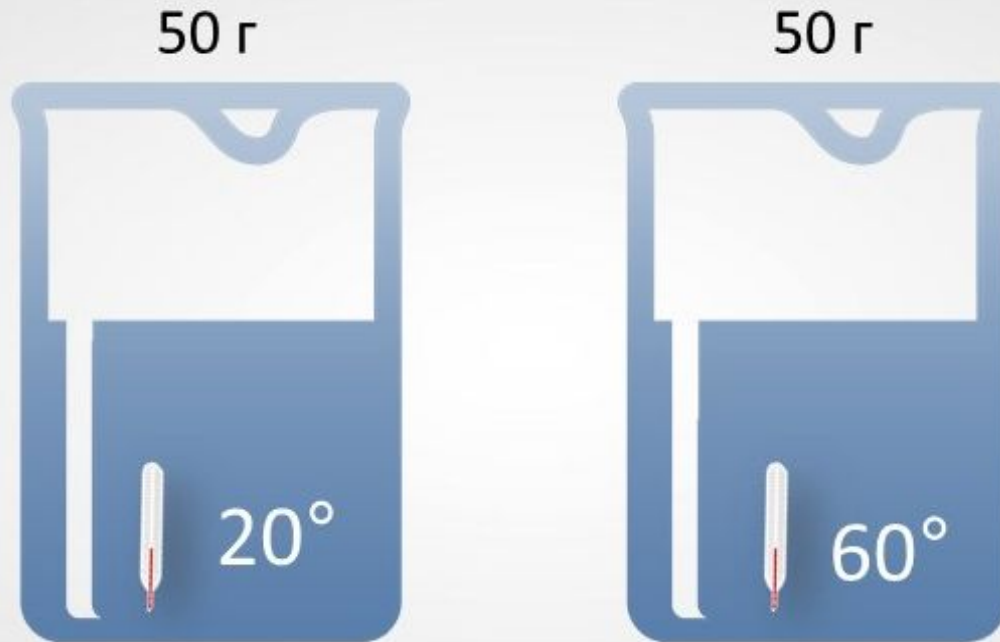
Происходит **при любой температуре** (при более низкой — медленно, при более высокой — с большей скоростью).



**Кипение** — это интенсивное парообразование, которое происходит по всему объёму жидкости.

Происходит при определённой постоянной температуре для каждой жидкости, называемой **температурой кипения**.

# Опыт 1

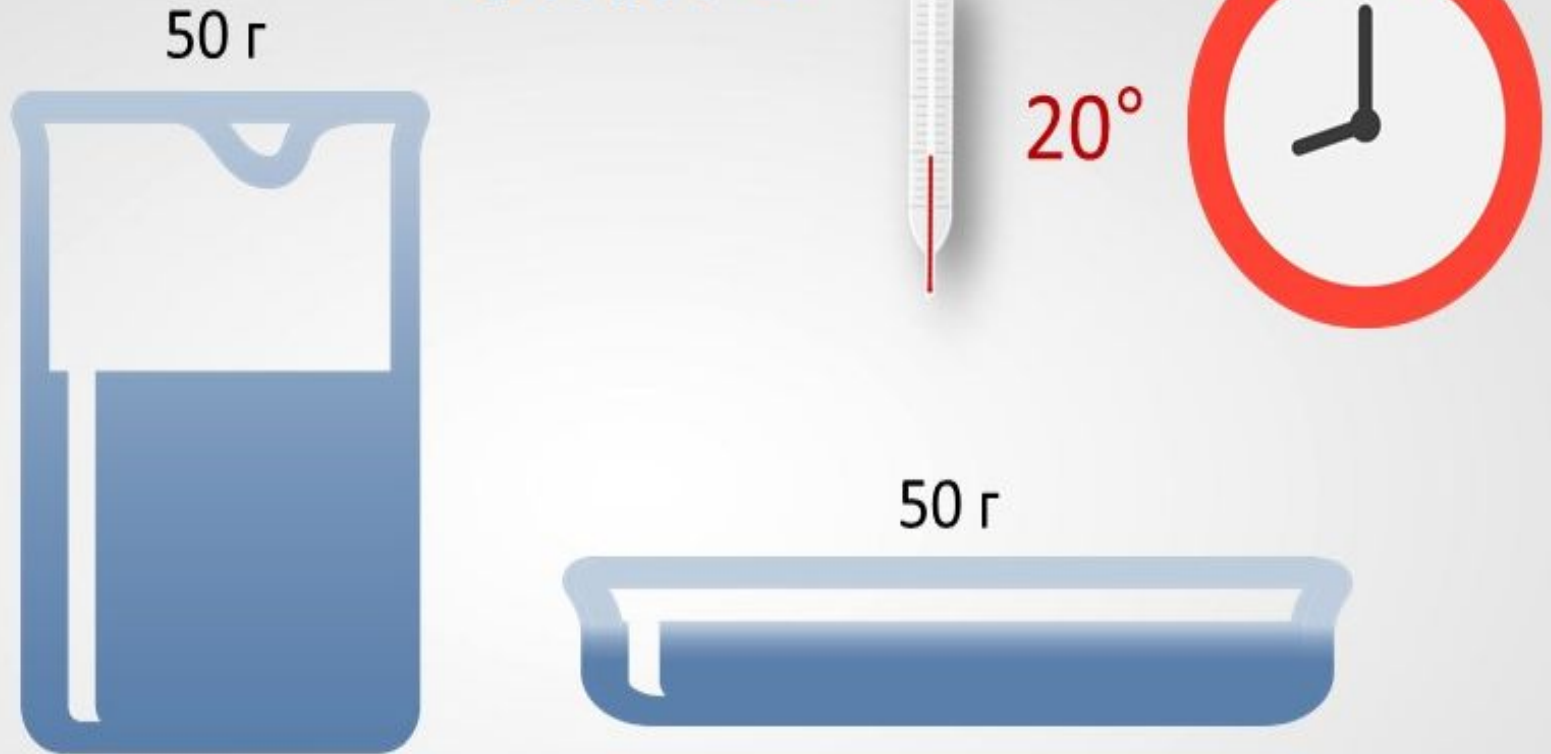


4–6 часов

**Вывод:** скорость испарения зависит от температуры: чем выше температура, тем быстрее испаряется жидкость.

Будет ли испаряться вода из стакана, если его перенести из теплой комнаты в холодное помещение?

## Опыт 2



**Вывод:** скорость испарения зависит от площади поверхности испаряющейся жидкости : чем больше площадь поверхности испаряющейся жидкости, тем быстрее испаряется жидкость.

Почему у растений, произрастающих в пустыне, листья в процессе эволюции превратились в иголки?

# Опыт 3



**Вывод:** : скорость испарения зависит от рода вещества.

Почему духи делают на основе спирта, а не воды?



Быстро испаряющиеся  
жидкости

- эфир, спирт, духи

Жидкости со средней  
скоростью испарения

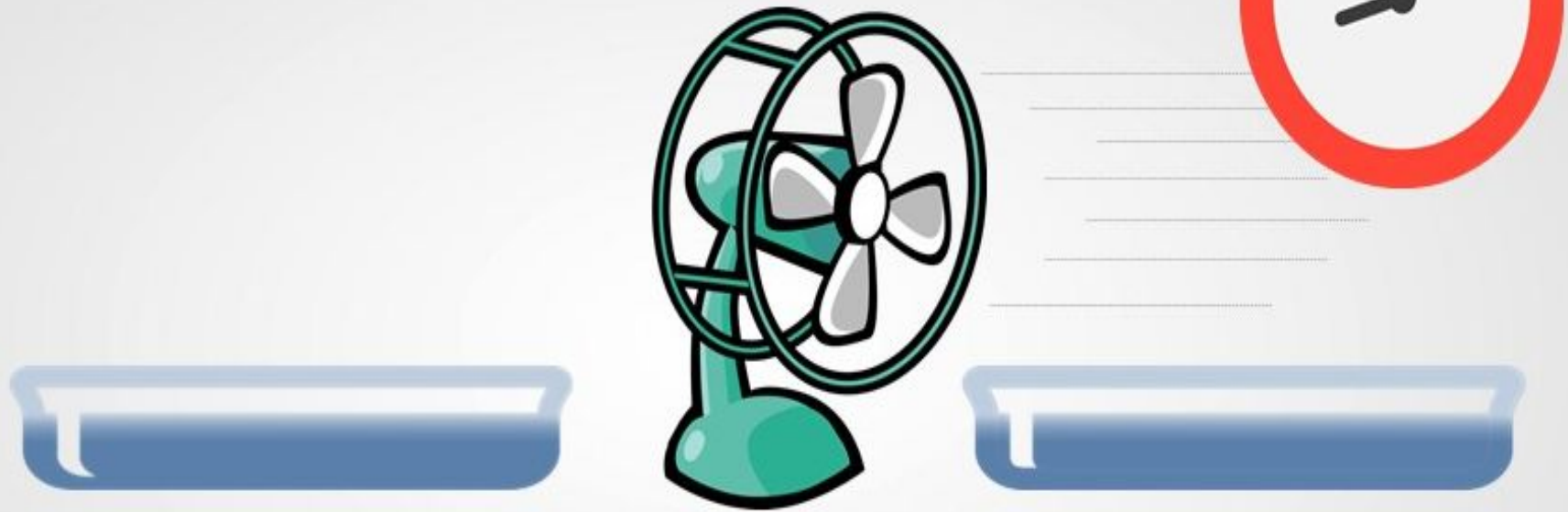
- вода, молоко, лимонад

Жидкости с очень малой  
скоростью испарения

- глицерин, сметана, мёд, мазут

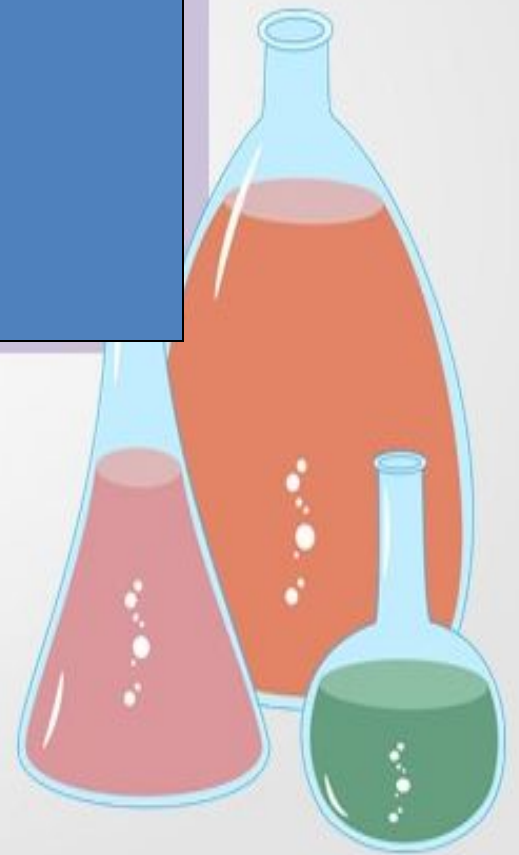
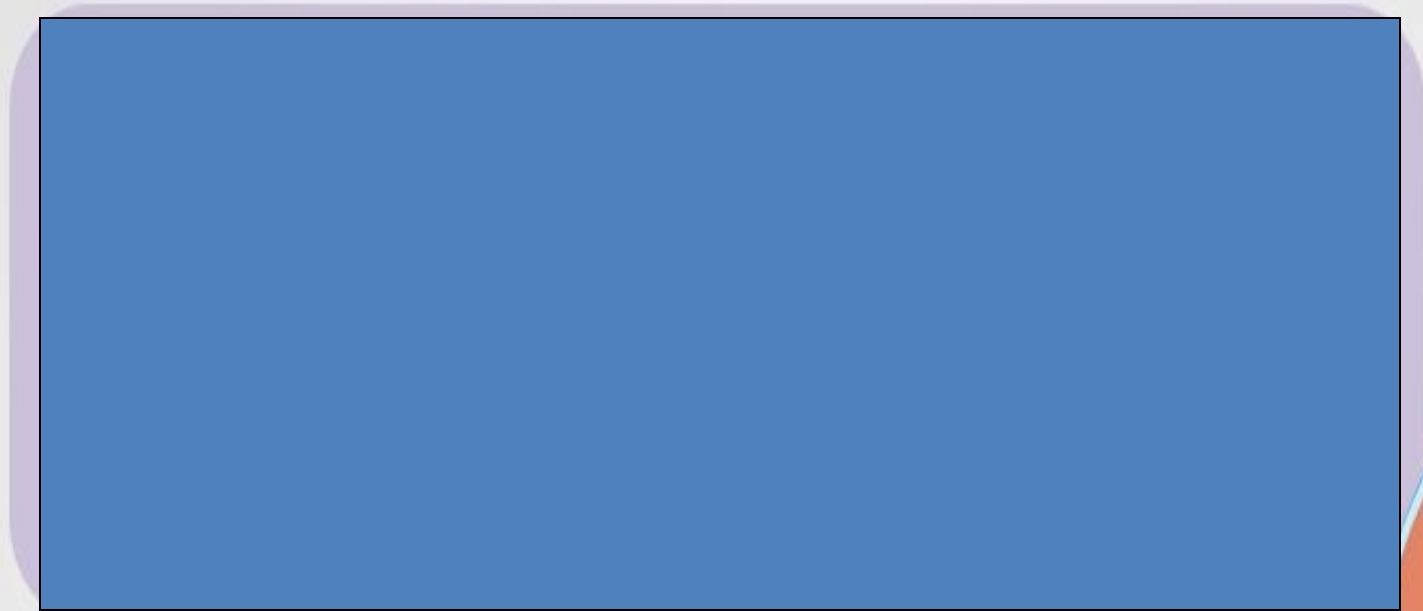


# Опыт 4



**Вывод:** : скорость испарения зависит от движения воздуха над поверхностью жидкости, который уносит испарившиеся их жидкости молекулы ( чем больше скорость «ветра» над поверхностью жидкости, тем быстрее происходит испарение).

В какую погоду скорее высыхает белье: в тихую или в ветреную?





# Ответьте на вопросы

**1. Какой процесс называют парообразованием?**

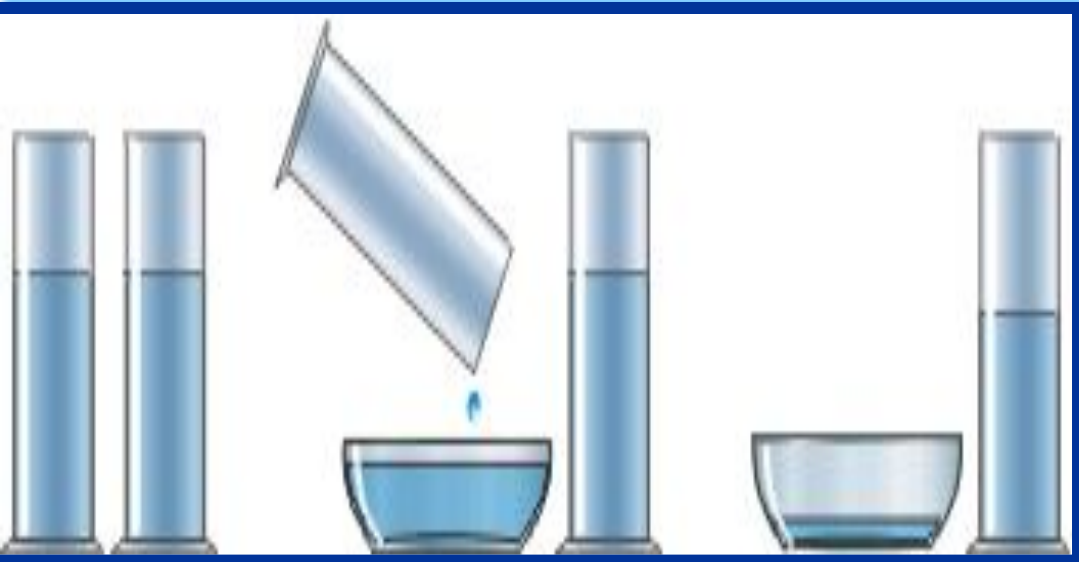
**2. Какие два вида парообразования вы знаете?**

**3. Что такое испарение?**

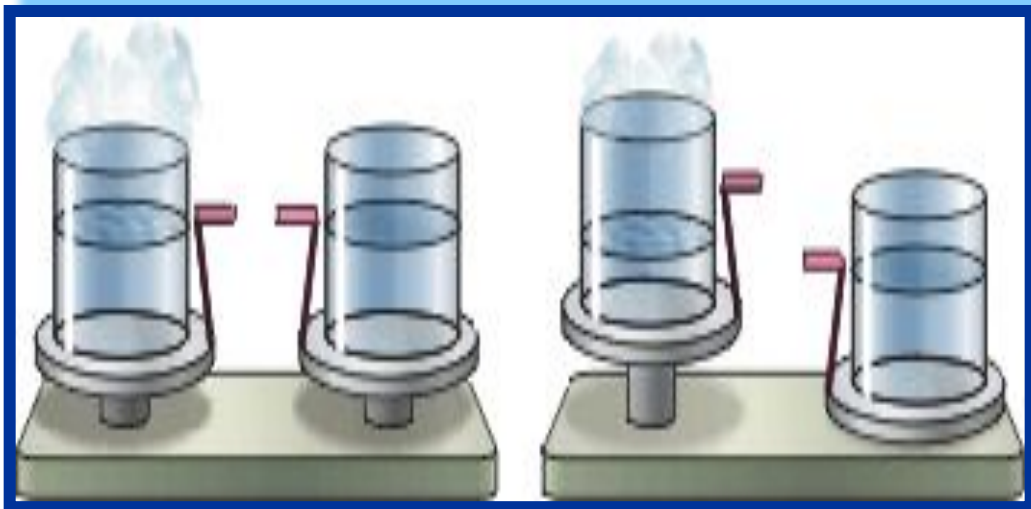


**4. Как изменяется температура жидкости при испарении ?**

**5. Почему при испарении температура понижается?**



1. Почему вода из блюдца испарилась быстрее?



2. Почему нарушилось равновесие весов?



3. Почему через несколько дней уровень различных жидкостей стал разным?



**Какой процесс  
называют  
конденсацией?**

**2. Поглощается  
или  
выделяется  
энергия  
при конденсации?**



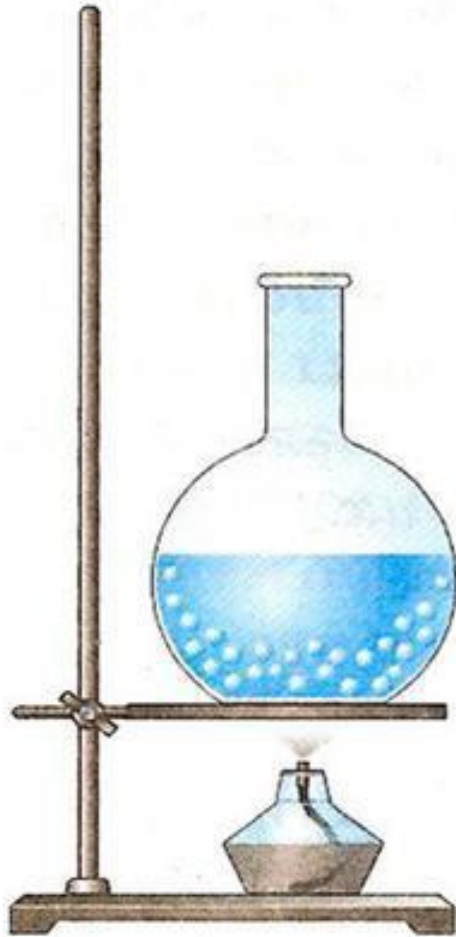
*«Существуют явления, на которые никогда не надоедает смотреть. Кипение воды – наслаждение зрелищем воды и огня, таинством их взаимодействия. Эта изменчивая картина завораживает. Закипая, чайник начинает разговаривать»*



*Т. Адамовская*



# Пронаблюдаем явление на опыте.

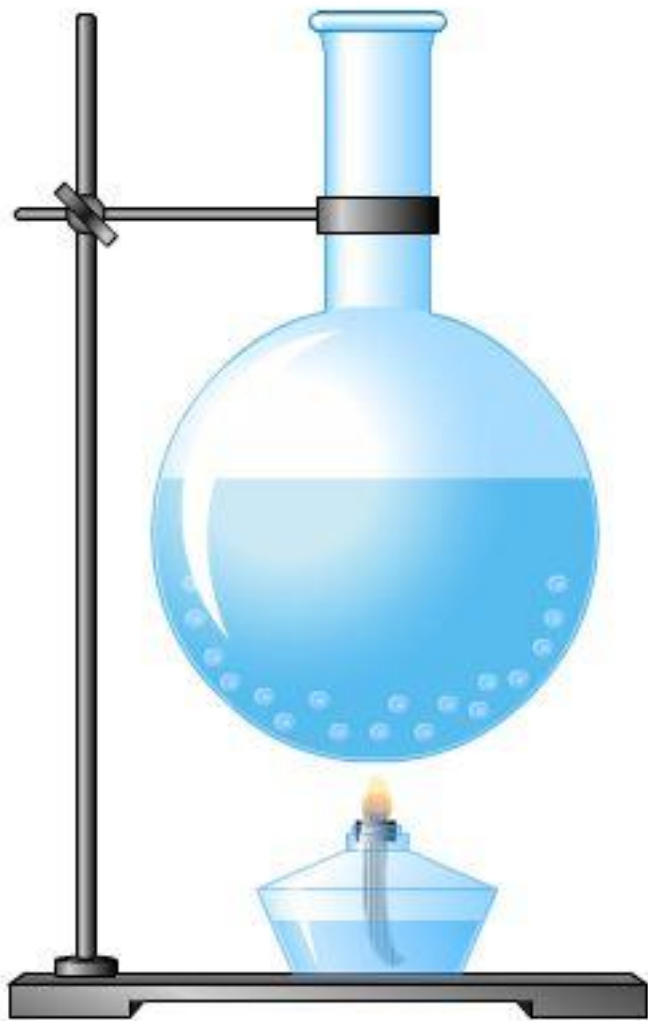


**Опыт**

- Для этого будем нагревать воду в открытом стеклянной колбе, измеряя её температуру.
- При нагревании испарение воды с поверхности усиливается, иногда даже можно заметить над ней туман.
- При дальнейшем повышении температуры мы заметим появление в воде многочисленных пузырьков.

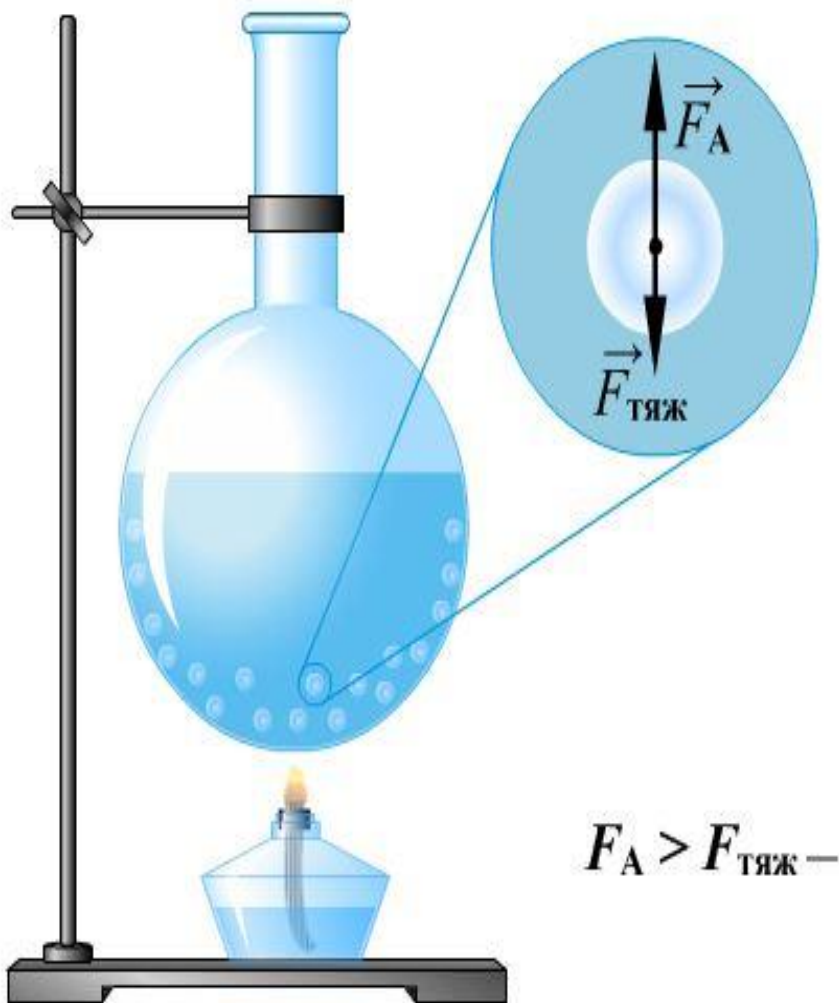
**Кипение**

# Кипение



На дне и  
стенках сосуда  
появляются  
пузырьки  
воздуха

## Почему пузырьки увеличиваются и поднимаются вверх?



Жидкость испаряется  
внутри пузырька, объем  
пузырька увеличивается,  
выталкивающая сила  
становится больше силы  
тяжести, пузырек  
поднимается вверх т.к  
плотность пара меньше  
плотности воды

# Почему слышен шум ?



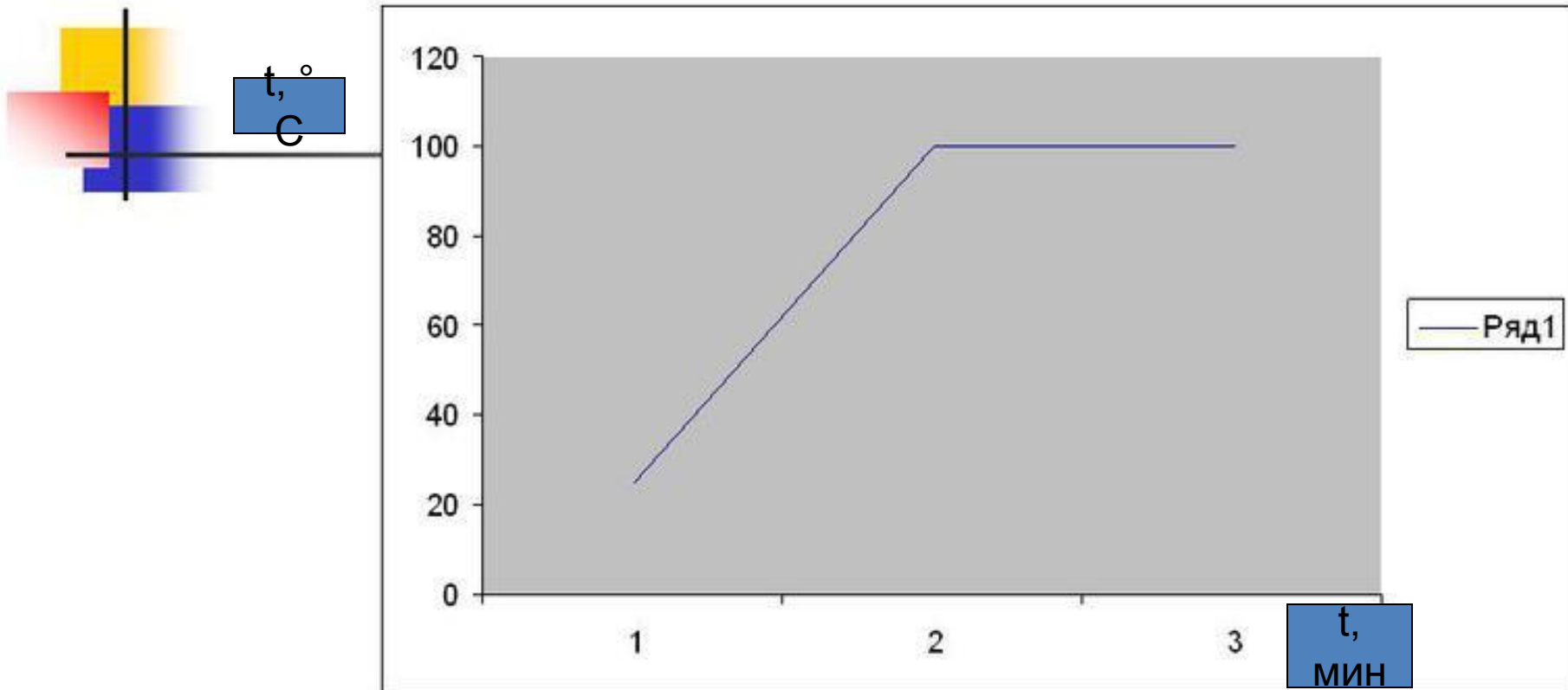
Всплывая, пузырьки попадают в более холодный слой жидкости и водяной пар в пузырьках конденсируется. Пузырьки лопаются. В результате слышен характерный шум

# Кипение

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



# График зависимости температуры кипения от времени



Участок 1-2 соответствует нагреванию воды;  
2-3 кипению;  
2-3 параллелен оси времени.

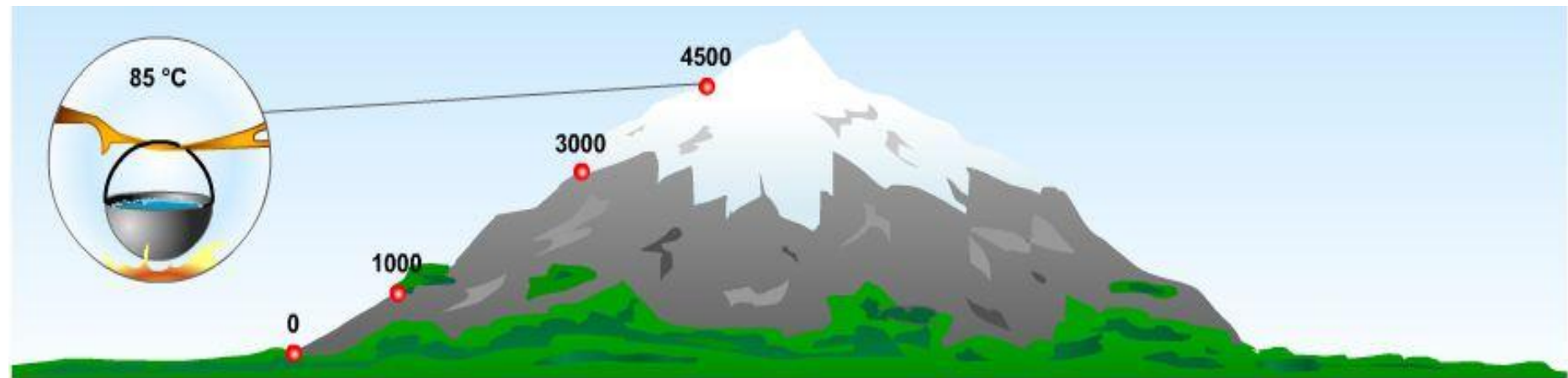
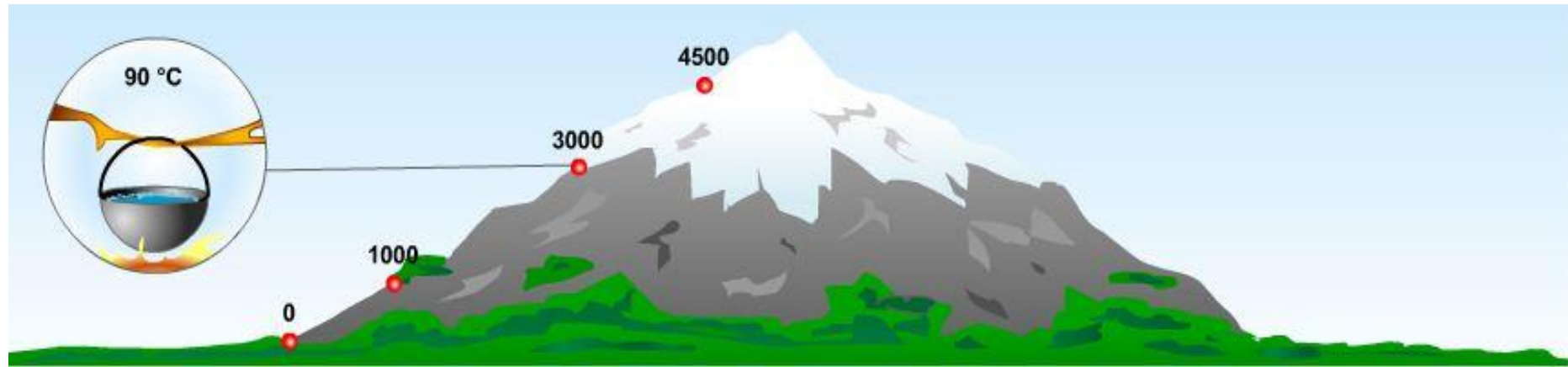
Температура воды в процессе кипения не изменяется

# ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ

(при давлении 760 мм рт. ст.)

Алюминий	246	Медь	2567
Вода	100	Нафталин	218
Водород	-253	Олово	2300
Воздух	-193	Ртуть	357
Гелий	-269	Свинец	1600
Железо	3200	Спирт	78
Золото	2947	Цинк	906
Кислород	-183	Эфир	35

# Зависимость температуры кипения воды от высоты над уровнем моря





С высотой атмосферное давление уменьшается, температура кипения жидкости тоже уменьшается.



- В **горных** районах на значительной высоте при пониженном атмосферном давлении вода кипит при температурах **ниже, чем 100** градусов Цельсия.

Ждать, пока сварится такой обед, придется дольше.



# **ВАЖНО ЗНАТЬ!**

**Температура кипения жидкости  
зависит**

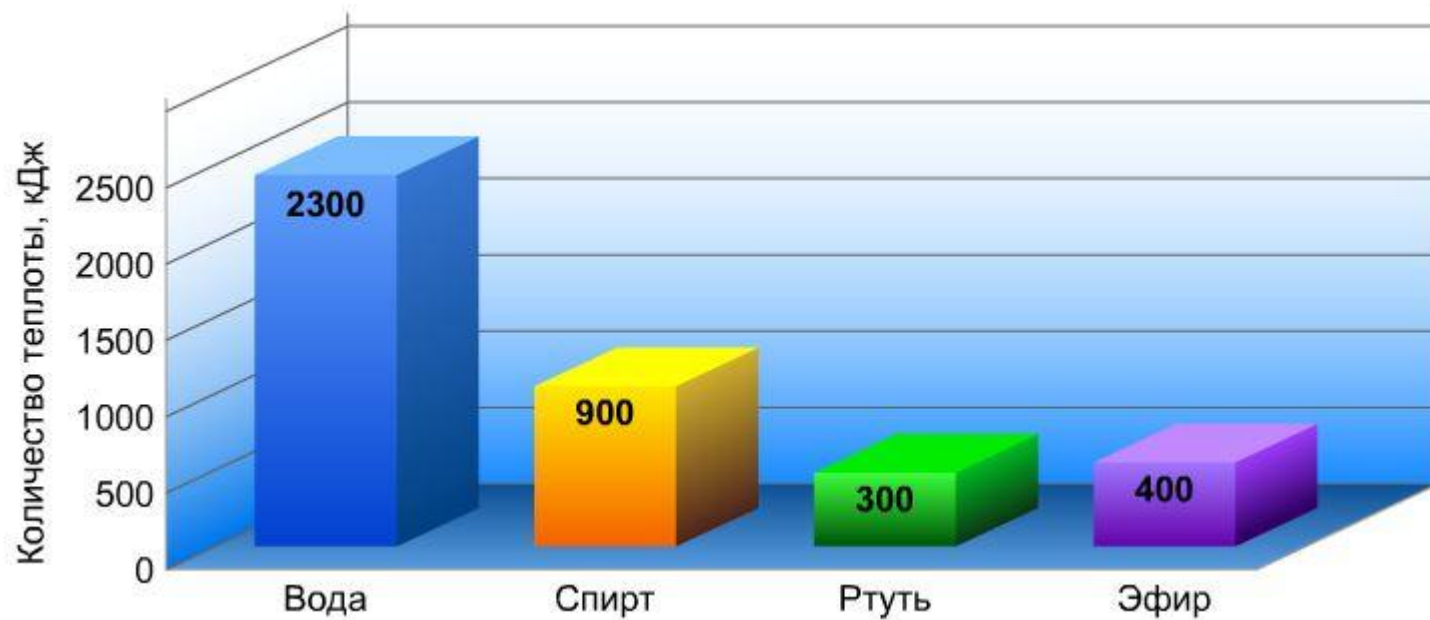
## **1. От давления**

**Чем больше давление, тем выше температура кипения.**

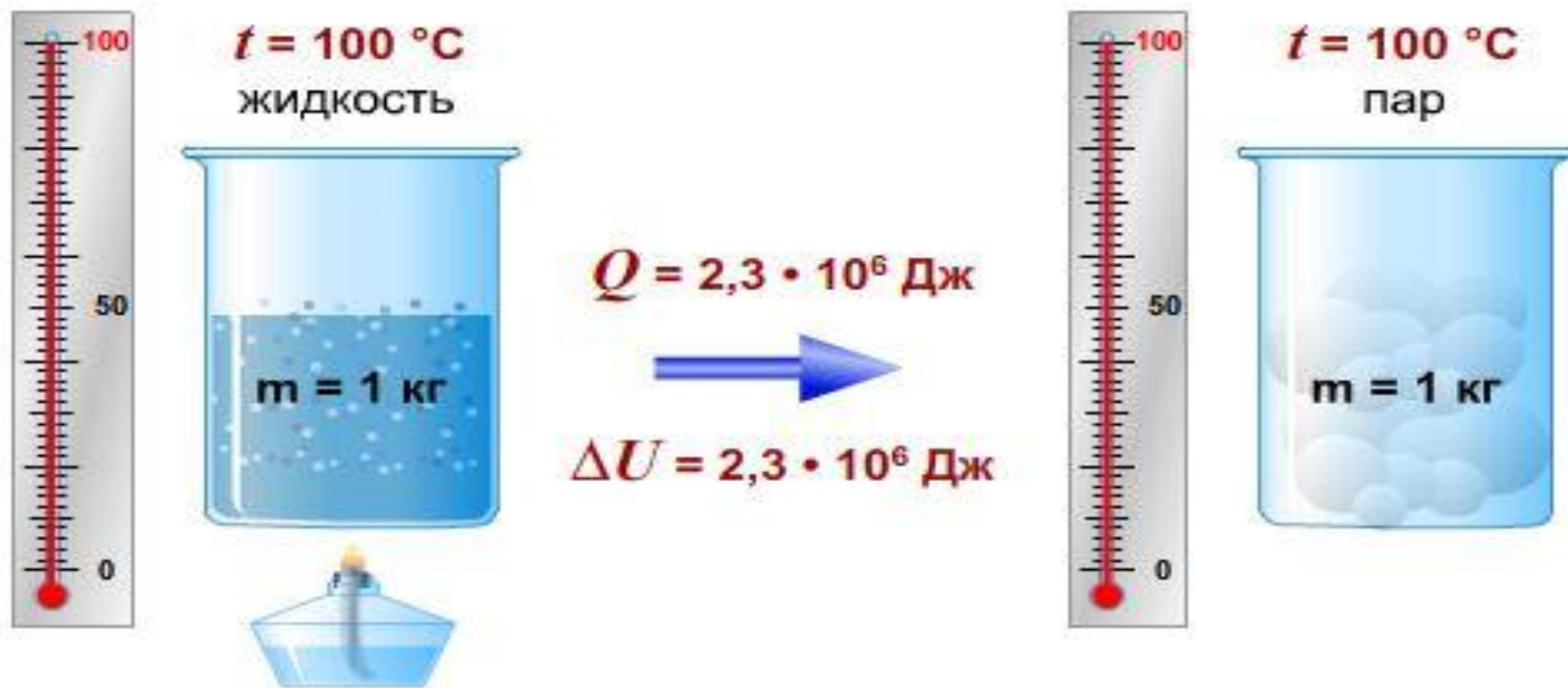
## **2. От высоты над уровнем моря**

**Чем выше тем меньше температура кипения.**

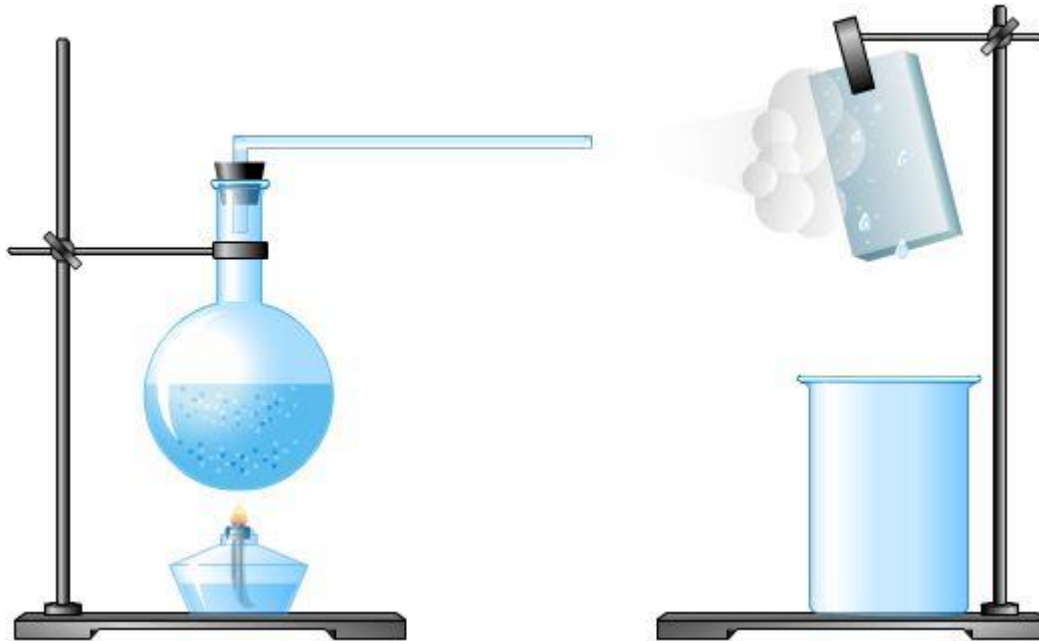
# Количество теплоты, необходимое для обращения в пар жидкостей массой 1кг



**При температуре кипения внутренняя энергия вещества в парообразном состоянии больше внутренней энергии этого вещества в жидком состоянии**



**При конденсации пара выделяется такое же количество теплоты, какое было затрачено на его образование**



# Сравним

## *Испарение*

*Процесс парообразования*

*Парообразование  
происходит  
с поверхности жидкости*

*Происходит при любой  
температуре*

*Температура жидкости  
понижается*

## *Кипение*

*Процесс  
парообразования*

*Парообразование  
происходит по всему  
объему жидкости*

*Происходит только при  
температуре кипения*

*Температура жидкости  
не изменяется*

# Это интересно

**Кипением** можно заставить воду **замерзнуть**. Для этого надо производить **откачку** воздуха и водяного пара из сосуда, где находится вода, так, чтобы вода всё время кипела





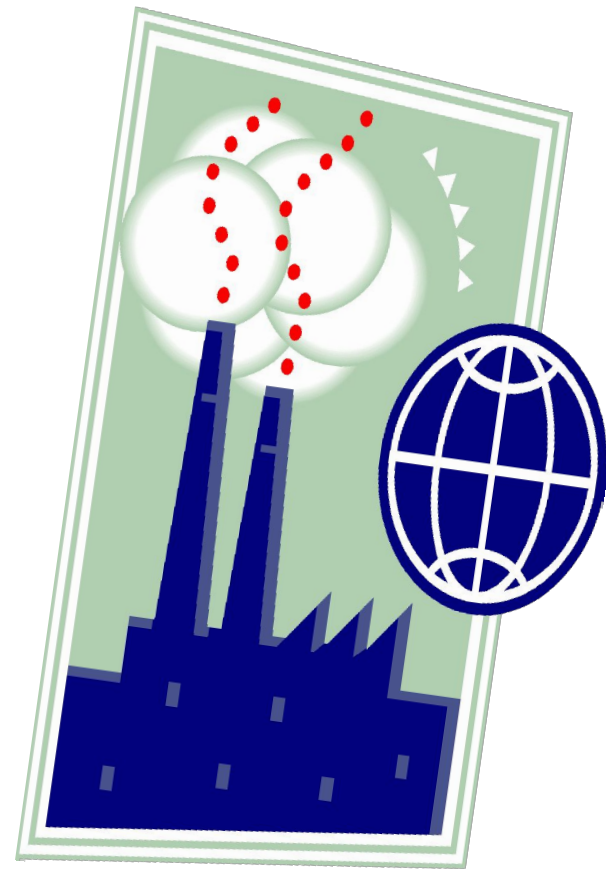
- В США разработаны **самоохлаждающиеся** банки для прохладительных напитков. В банку вмонтирован отсек с **легкокипящей** жидкостью. Если в жаркий день раздавить капсулу, жидкость начнет бурно кипеть, отнимая тепло у содержимого банки, и за 90 секунд температура напитка понижается на 20–25 градусов Цельсия.



- Очень горячий **кипяток** можно получить на дне глубоких шахт, где давление воздуха значительно больше, чем на поверхности Земли.
- На глубине 300 м вода закипит при 101°C.
- При 14 атмосферах вода закипает при 2 000 °С.
- Под колоколом воздушного насоса можно получить «кипяток» при 200°C.
- На Марсе мы пили бы «кипяток» при 450°C.
- $t^{\circ}$  повышается примерно на 1 градус при добавлении 40 грамм соли на литр воды.

# Кипение в быту и промышленности

- *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.



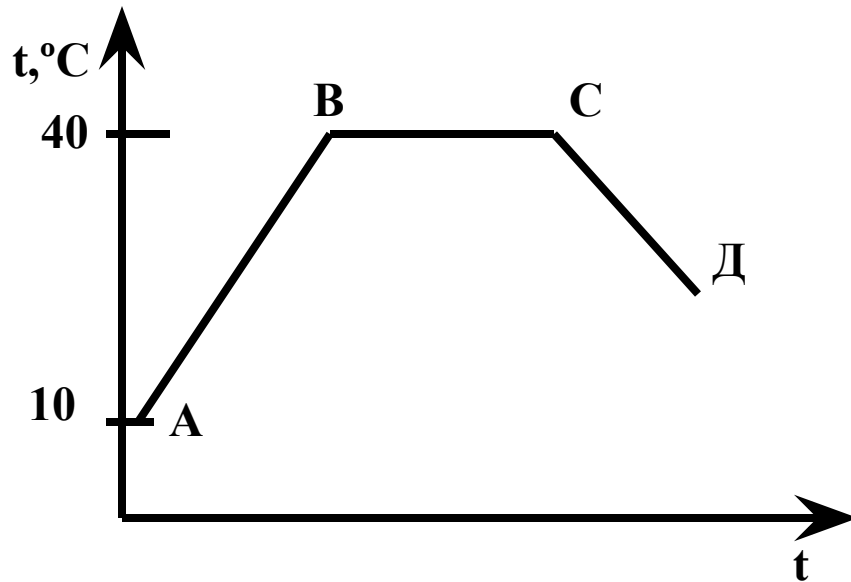
## *Кастрюля - скороварка*



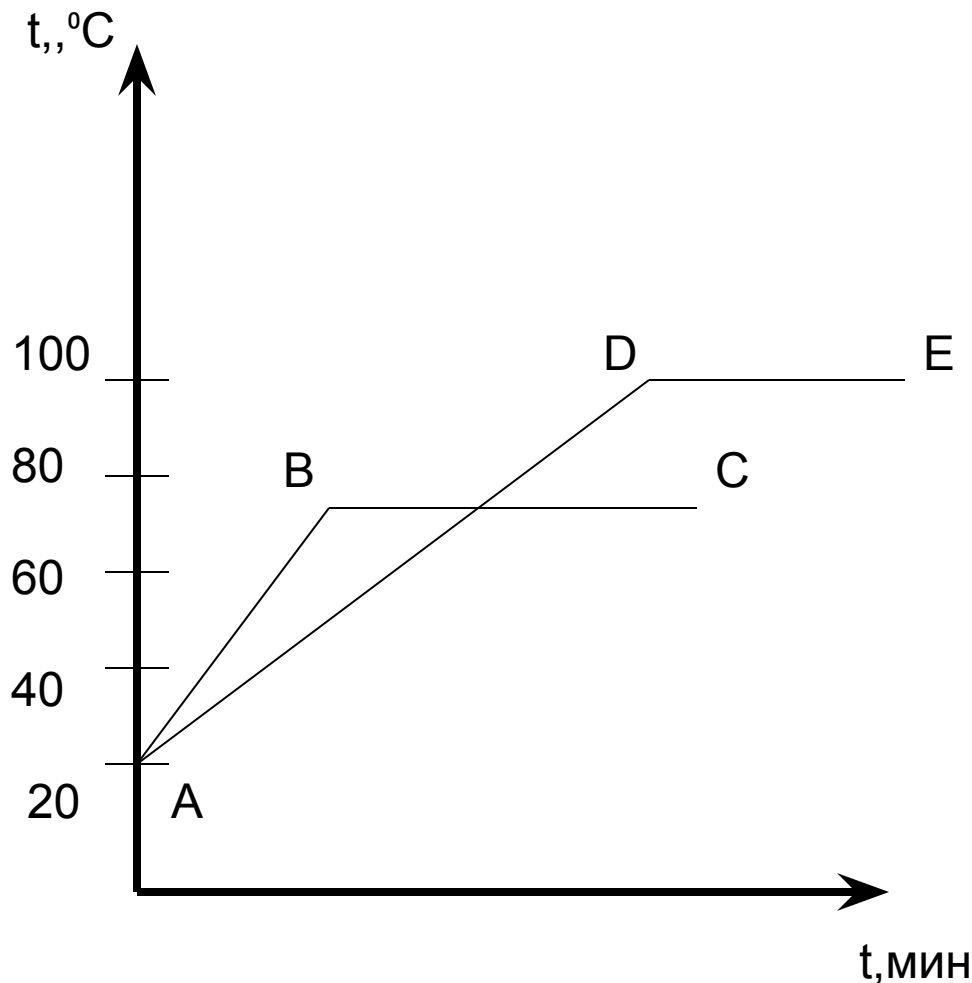
На самой высокой горе - Джомолунгме (Гималаи) на высоте 8848м вода кипит при 70°C, а в кастрюлях-скороварках температура кипения достигает 120°C при давлении 200 кПа

# Решим задачи

1. Укажи на графике участок, отражающий
  - а) процесс нагревания;
  - б) процесс кипения;
  - в) охлаждения жидкости



## 2. На графиках показаны процессы нагревания и кипения двух жидкостей одинаковой массы



1. Для каких веществ построены графики?
2. Какова начальная температура жидкостей?
3. Назовите участки графика, соответствующие нагреванию и кипению жидкостей

# Задача

3. Лёд , при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  превратить в пар. Какие тепловые процессы при этом должны произойти?

Что для этого необходимо сделать?

Изобразите фазовые переходы графически.

