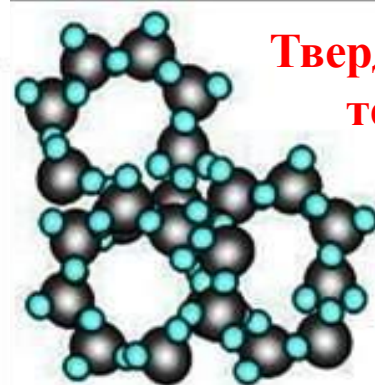
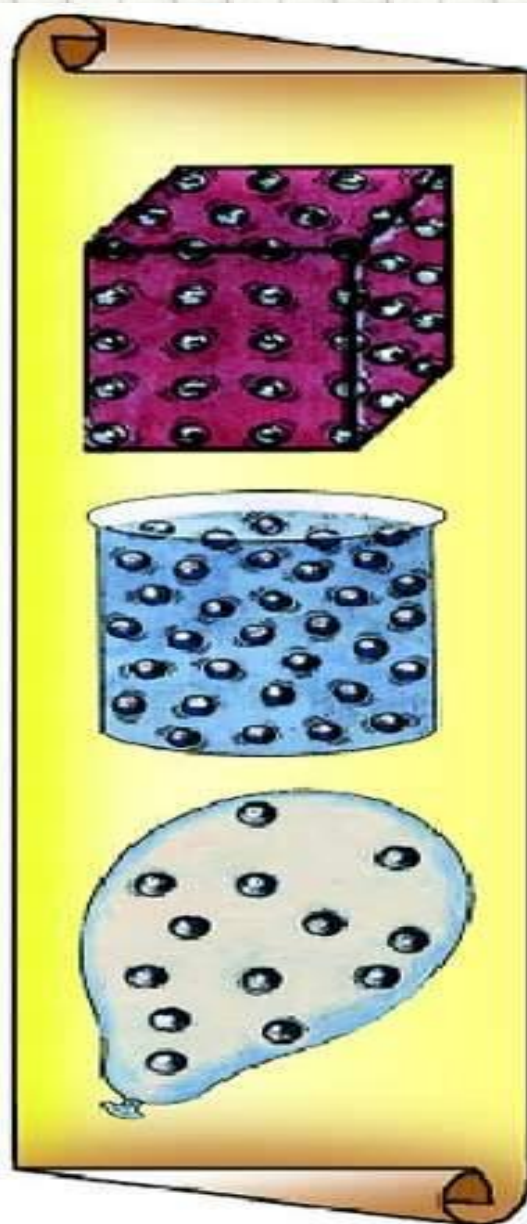


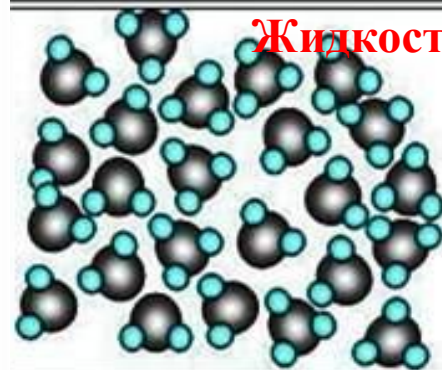
# Испарение и конденсация. Кипение жидкости

# Фазовые переходы

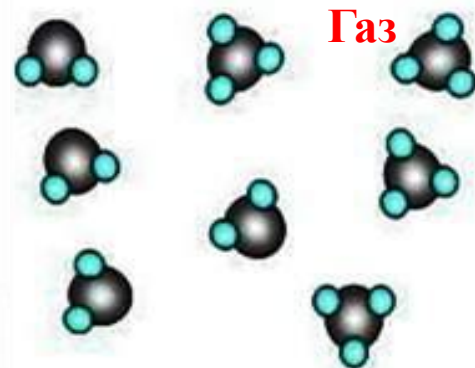
- Любое вещество при определенных условиях может находиться **в различных агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном.**
- Переход из одного состояния в другое называется **фазовым переходом.**



**Твердое тело**



**Жидкость**



**Газ**

# Парообразование

- **Парообразование** — явление превращения жидкости в газ (пар).



Испарение над кружкой чая

## Виды парообразования

### Испарение

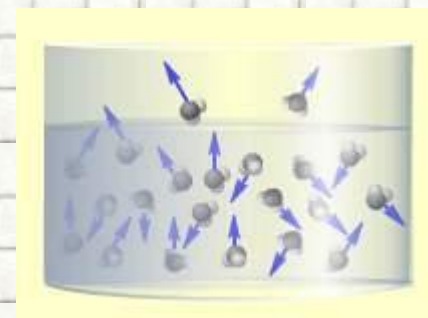
Парообразование, происходящее **с поверхности жидкости**

### Кипение

**Интенсивный** переход жидкости в пар, происходящий **с образованием пузырьков пара** по всему объему жидкости **при определенной температуре**

# Испарение

- - это **парообразование с поверхности жидкости.**
- При испарении жидкость **покидают более быстрые молекулы**, обладающие большей скоростью.
- Испарение **происходит при любой температуре**, т.к. при любой температуре в жидкости находятся такие молекулы, которые обладают достаточной кинетической энергией, чтобы преодолеть силы сцепления между молекулами и совершить работу выхода из жидкости.





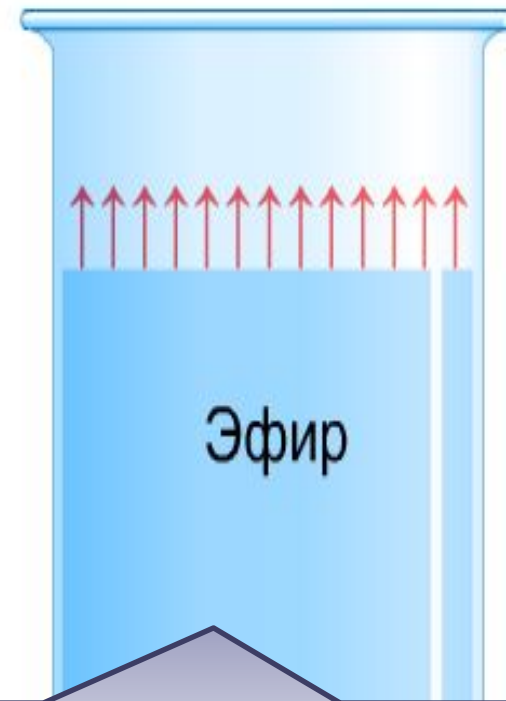
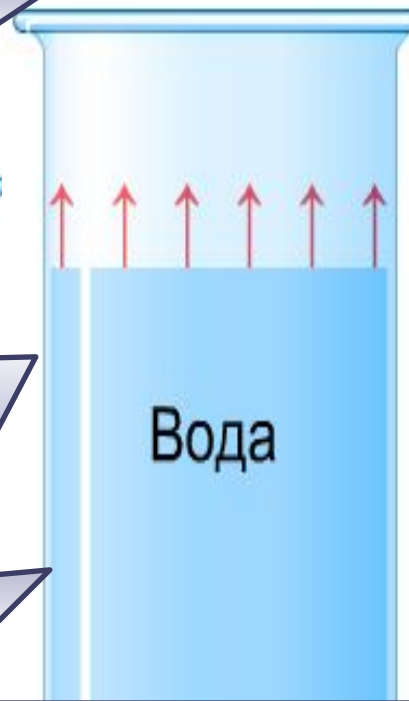
# От чего зависит скорость испарения?

От температуры

От площади  
поверхности  
жидкости

От движения  
воздуха (ветра)

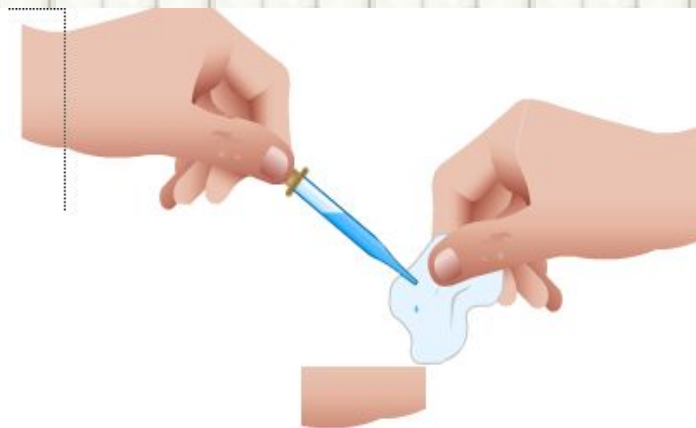
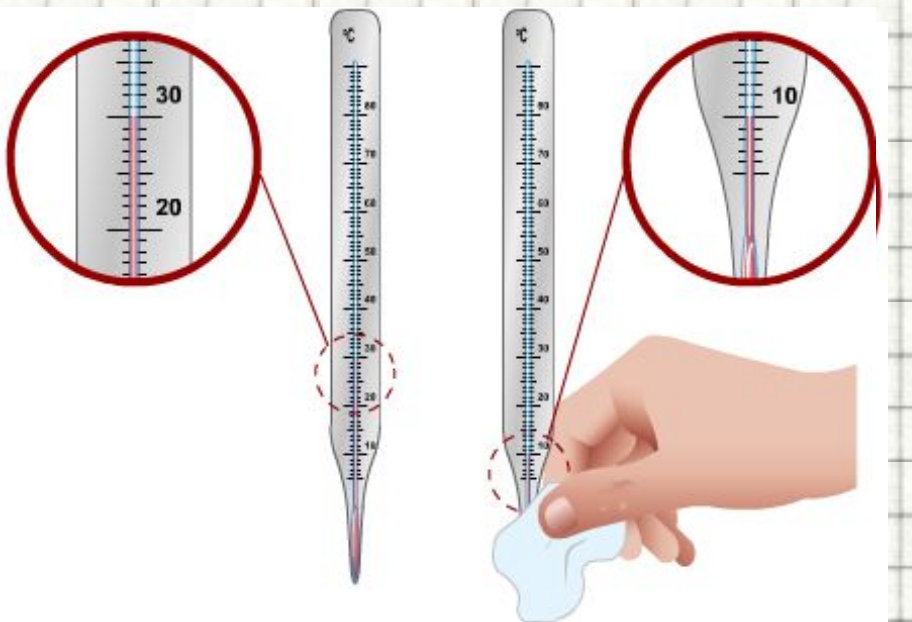
От рода  
жидкости



Быстрее испаряется та жидкость,  
молекулы которой  
притягиваются друг к другу с  
меньшей силой

# Уменьшение температуры жидкости при испарении

- При испарении температура жидкости **понижается**, т.к. внутренняя энергия жидкости уменьшается **из-за потери быстрых молекул**
- Но, **если подводить к жидкости тепло**, то ее температура **может не изменяться**.

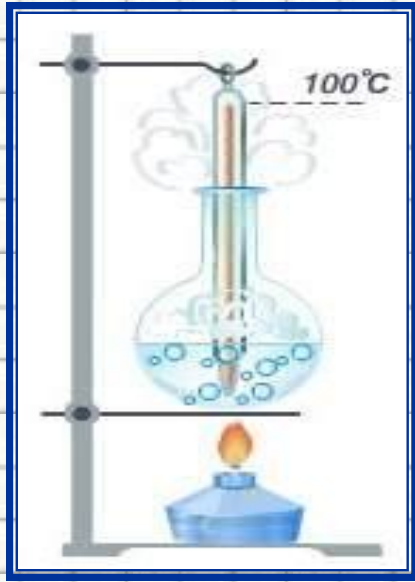


# Кипение жидкости

- **Кипение** - это интенсивное парообразование, которое происходит при нагревании жидкости не только с поверхности, но и внутри неё.
- Кипение возможно лишь при определенной температуре – **температуре кипения;**
- Кипение **начинается** лишь после того, как **давление внутри пузырьков** сравнивается с **давлением в окружающей жидкости;**
- Во время кипения **температура жидкости и пара над ней не меняется.**



# Механизм кипения воды



1. При нагревании **испарение с поверхности воды усиливается.**
2. **Появление** в жидкости многочисленных **мелких пузырьков воздуха**, растворённого в воде. При нагревании излишек воздуха выделяется в виде пузырьков с насыщенным водяным паром - **испарение внутрь жидкости.**
3. Пузырьки становятся **крупнее** и **многочисленнее.**
4. **Архимедова сила, действующая на пузырьки, возрастает и при температуре близкой к кипению** они всплывают.
5. **С приближением к поверхности объём пузырьков резко возрастает**, на поверхности они **лопаются**, находящийся в них насыщенный пар выходит в атмосферу – слышен **характерный шум** – вода кипит.



# Конденсация



• Процесс превращения пара в жидкость называется **конденсацией**.

• Конденсация пара сопровождается **выделением энергии**;



• **Пары воды** в верхних (холодных) слоях атмосферы **превращаются в облака**

• Летним вечером или под утро, когда становится **холоднее, выпадает роса**

# Количество теплоты, необходимое для парообразования и выделяющееся при конденсации

**Жидкость**

**КИПЕНИЕ**

**Пар (газ)**

$L$  – удельная  
теплота  
парообразова  
ния

$Q$

$$Q = L \cdot m$$

$m$  – масса  
вещества

$Q$

**Пар (газ)**

**КОНДЕНСАЦИЯ**

**Жидкость**

- Конденсируясь, пар отдает то количество энергии, которое пошло на его образование

# 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**.
- Единица удельной теплоты парообразования в системе СИ:

$$\bullet [L] = 1 \text{ Дж/кг}$$

**С ростом давления удельная теплота парообразования уменьшается и наоборот.**

