

# \* Жидкое состояние вещества

Урок химии в 11 классе (базовый уровень)

# \*Цель урока:

Сегодня мы с вами должны вспомнить, чем отличаются жидкости от газов, и узнать, почему вода бывает «жесткой».

## \* Давайте вспомним:

1. Основной закон, описывающий состояние газов называют законом \_\_\_\_\_.
2. Один моль любого газа занимает объём \_\_\_\_\_.
3. Атмосферный воздух состоит в основном из \_\_\_ и \_\_\_\_\_.
4. Аллотропной модификацией кислорода является \_\_\_\_\_.
5. Самый легкий газ - \_\_\_\_\_ получают в аппарате Кипа.
6. Углекислый газ получают в промышленности обжигом \_\_\_\_\_.
7. Аммиак распознают по изменению окраски влажной лакмусовой бумаги с красного на \_\_\_\_\_.

# \*Проверьте друг друга.

1.Авогадро,

2.22,4 л/моль,

3.Азот, кислород,

4.Озон,

5.Водород,

6.Известняка,

7.Синюю.

За каждый правильный ответ – 1 балл.



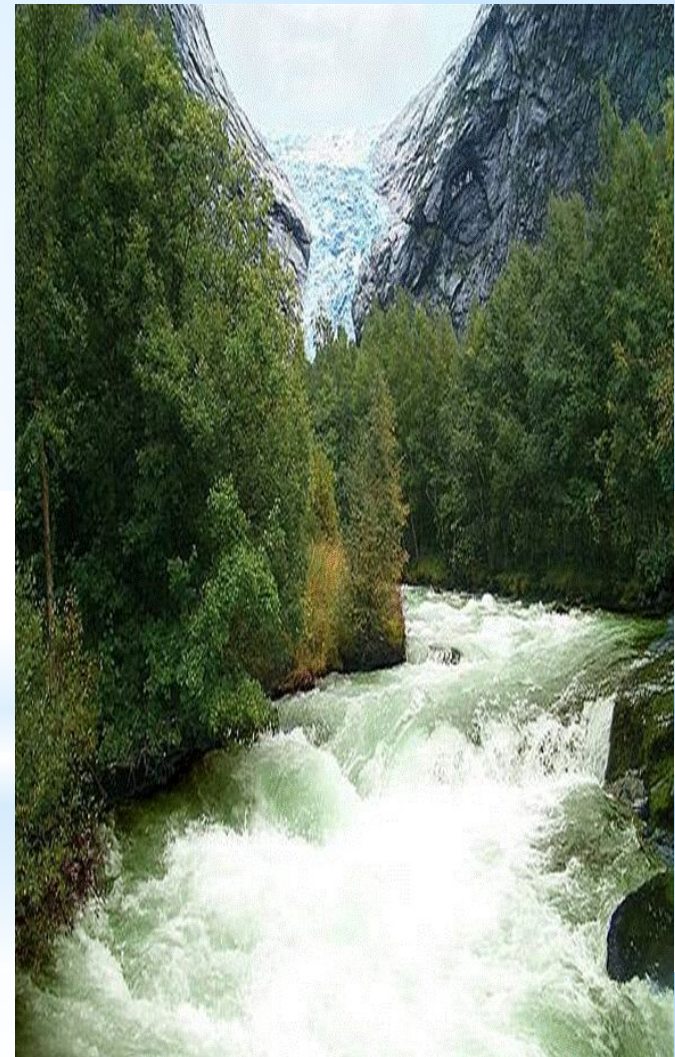
# **\* Особенности жидкого состояния вещества.**

- 1.** Молекулы находятся непосредственно друг возле друга, поэтому жидкости – мало сжимаемы, в отличие от газов;
- 2.** Текучи, т.е. не имеют формы, а принимают форму сосуда, в котором находятся;
- 3.** В состоянии невесомости принимают форму шара или круглой капли.



# \* Вода в природе.

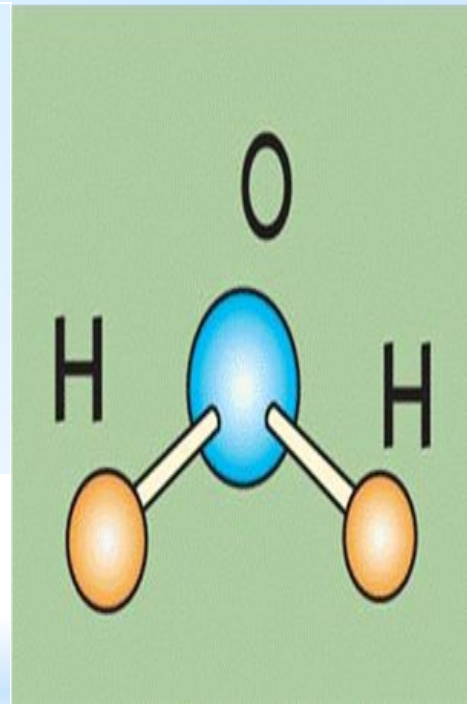
Важнейшим жидким веществом является вода, которая покрывает  $\frac{2}{3}$  поверхности Земли. 97,2 % общего запаса приходится на воды Мирового океана. Запас пресной воды на Земле всего 2,8%, но из них пригодна к использованию лишь 0,3% водных ресурсов. Животные, растения и человек на 70-80 % состоят из воды, потеря 15-20 % массы тела в результате обезвоживания приводит к гибели организма. Благодаря круговороту воды в природе её запасы практически неисчерпаемы. Круговорот воды состоит из 2 процессов: **испарения и конденсации.**



# \* Чем уникальна вода?

Физические свойства воды обусловлены строением её молекул, а также межмолекулярными связями.

Молекулы воды имеют угловую форму, величина угла НОН равна  $104^{\circ}$ . Это приводит к появлению в молекуле 2 полюсов. Электронная плотность смещается к атому кислорода. Полярность молекулы воды делает её универсальным растворителем.

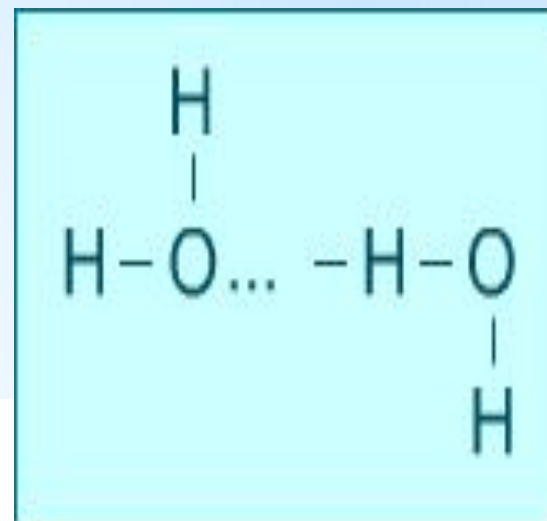




**Вода имеет аномально высокую температуру плавления и кипения.**

**Сравните молекулярные массы воды и других гидридов элементов 6 А группы с их температурами кипения.**

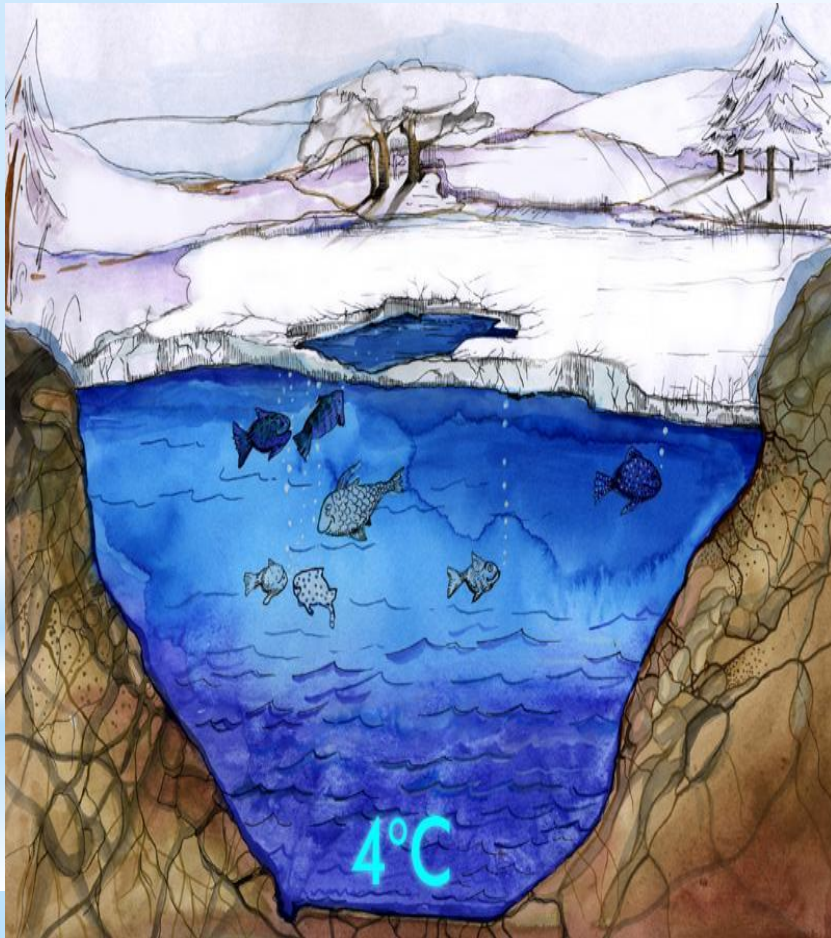
$\text{H}_2\text{O} - M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/ моль}$	$+100^\circ$	Жидкость !
$\text{H}_2\text{S} - M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/ моль}$	$-50^\circ$	Газ
$\text{H}_2\text{Se} - M(\text{H}_2\text{Se}) = 81 \text{ г/ моль}$	$-42^\circ$	Газ
$\text{H}_2\text{Te} - M(\text{H}_2\text{Te}) = 130 \text{ г/ моль}$	$0^\circ$	Газ



**Вывод:** В группах с увеличением молекулярной массы соединений увеличиваются температуры кипения и плавления веществ.

**Причина** аномально высокой температуры кипения воды наличие межмолекулярных водородных связей.

# \* Ещё одна аномалия воды:



Лёд благодаря водородным связям имеет ячеистое строение и поэтому легче воды.

# \* Бывает ли вода «жесткой»?

- Природная вода, содержащая в растворе большое количество солей кальция и магния называется **жесткой** водой.
- Жесткость природных вод может меняться в зависимости от года: она понижается зимой, а летом –повышается.



- Содержание солей кальция и магния в воде зависит и от состава почвы в водоносных слоях.



# \* Виды жесткости.

Общая жесткость состоит из временной и постоянной жесткости.

• **Временная** (устраняемая) - карбонатная жесткость.

• **Постоянная** жесткость не устраняется даже длительным кипячением.

**4** МЕТАЛЛЫ  
**ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ**

**ОБРАЗОВАНИЕ ЖЕСТКОЙ ВОДЫ В ПРИРОДЕ**

$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

$\text{HCO}_3^-$

$\text{CaCO}_3$

**ВИДЫ ЖЕСТКОСТИ И ЕЕ УСТРАНЕНИЕ**

**ВРЕМЕННАЯ**      **ПОСТОЯННАЯ**

**ОБЩАЯ**

Ca<sup>2+</sup> Mg<sup>2+</sup> HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Ca<sup>2+</sup> Mg<sup>2+</sup> SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Накиль и ржавчина

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Ca(OH)<sub>2</sub>

CaCO<sub>3</sub> CaCO<sub>3</sub>

**ИОННЫЙ ОБМЕН**  
Жесткая вода

Ионит (цеолит)

Мягкая вода

CaCO<sub>3</sub>

# \* ВИДЫ ЖЕСТКОСТИ.

\* **КАРБОНАТНАЯ** жесткость зависит от содержания в воде гидрокарбонатов кальция и магния  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ .

\* **Некарбонатная** жесткость вызвана присутствием в воде других солей, например сульфатов кальция и магния  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$

**Кислые соли**- продукт неполного замещения атомов водорода в кислоте.



# \* Что такое «жесткая» вода?

- \* Жесткая вода- это накипь на деталях бытовой техники , стенках котлов и радиаторов.
- \* В жесткой воде плохо разваривается мясо.
- \* В жесткой воде не мылится мыло.



# \* Устранение жесткости.

\* Кипячение переводит растворимые гидрокарбонаты в нерастворимые карбонаты.



\* Метод осаждения и ионного обмена переводит ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в нерастворимые соединения.





В минеральной воде  
содержатся  
растворенные соли,  
микроэлементы, а  
также некоторые  
биологически  
активные компоненты.

# \* Домашнее задание

\* § 9, упр. 10

\* Задачи (см. следующий слайд)

\* Фото решенных задач в тетради на проверку

# \* Попробуй реши:

## Задача №1.

Какой объём ( при н.у.) будут занимать 2 моль углекислого газа.

## Задача №2.

Человек выдыхает в сутки 1300 г углекислого газа.

Определите его объём при н. у.

## Задача №3.

Какое количество вещества азота содержится в 6,72 л этого газа?

## Задача №4.

При дыхании человек потребляет за час около 56 л кислорода (н. у.). Какое количество вещества кислорода человек потребляет за сутки?