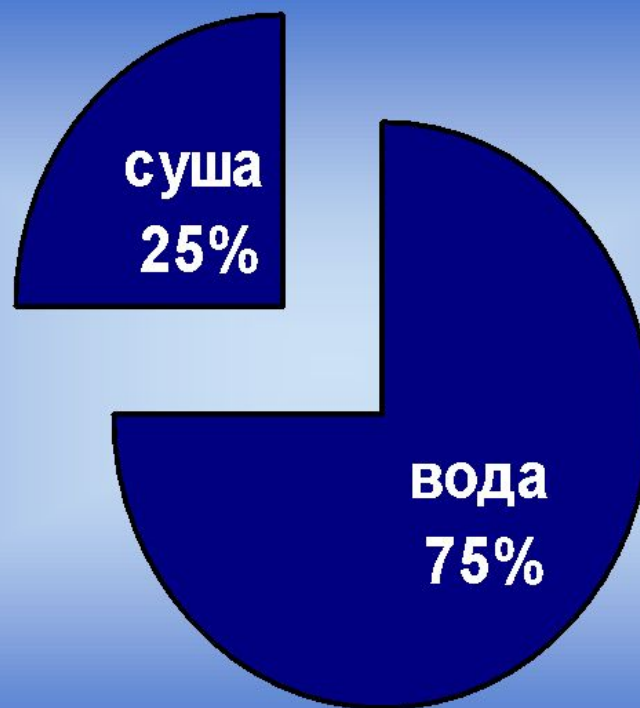


# Вещество, которое создало нашу планету



# Количество воды на Земле



# Состав гидросферы

Мировой океан — 96,4%

Ледники и постоянные снега — 1,86%

Подземные воды — 1,7%

geoglobus.ru

Вода в атмосфере  
и в организмах — 0,02% ф

Воды суши — 0,02%



*Количество необходимой воды в современном производстве поистине колоссально*

для изготовления

1 т кирпича надо

израсходовать 1 – 2 т воды.



на добычу

1 т угля – 3 т;



для изготовления

1 т стали и бумаги –

250 – 300 т воды.



## Потребность сельского хозяйства в воде:

1 т урожая пшеницы  
поглощает 1500 т воды,



риса – 4000 т,



хлопка – 10 000 т



для производства 1 т мяса  
нужно 50 000 т воды.



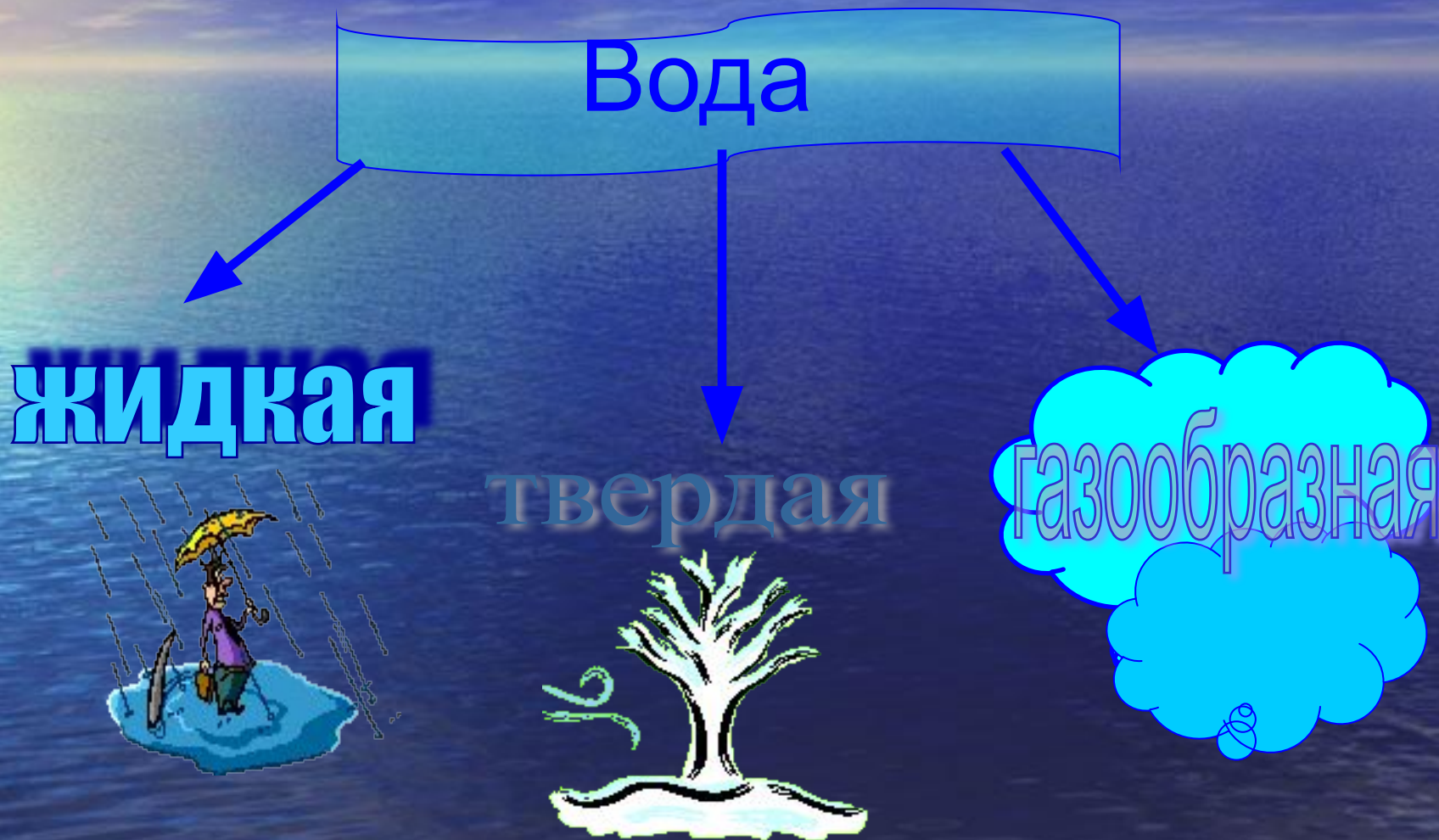
# Формула воды H<sub>2</sub>O

Француз Антуан Лоран Лавуазье впервые доказал, что вода – сложное вещество, пропустив водяные пары через раскаленный ружейный ствол и разложив воду на два простых вещества – водород и кислород:

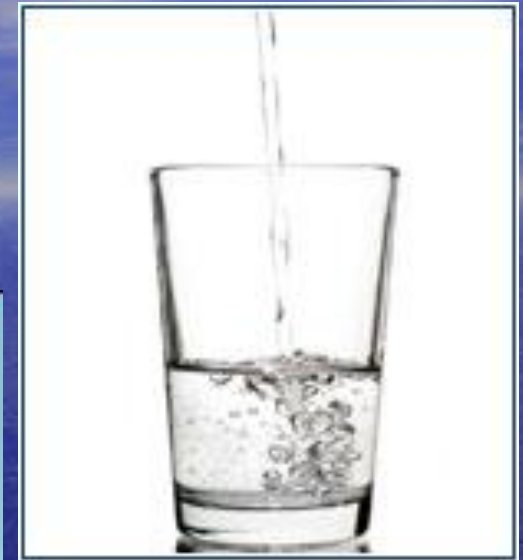


# Свойства воды:

**Вода** – единственный минерал, существующий в естественных условиях на нашей планете одновременно в **трех агрегатных состояниях**



- ✓ Вода прозрачна
- ✓ Бесцветна
- ✓ Без запаха
- ✓ Без вкуса  
(дистиллированная вода имеет горьковатый вкус)
- ✓ Дистиллированная вода не проводит электрический ток  
( в отличие от природной воды, которая обладает электропроводностью за счет растворенных в ней веществ)





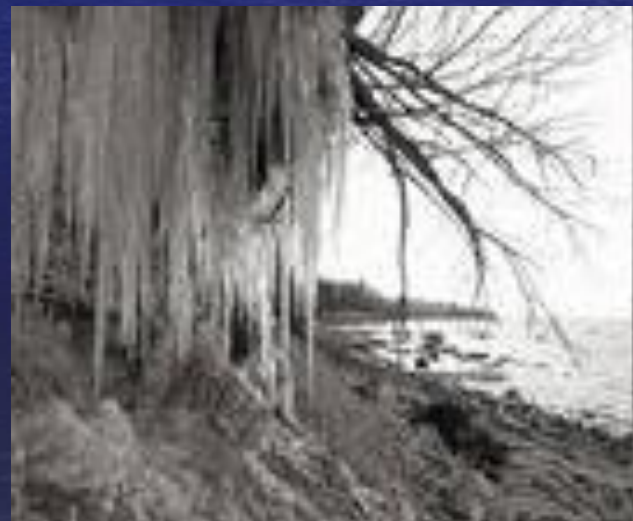
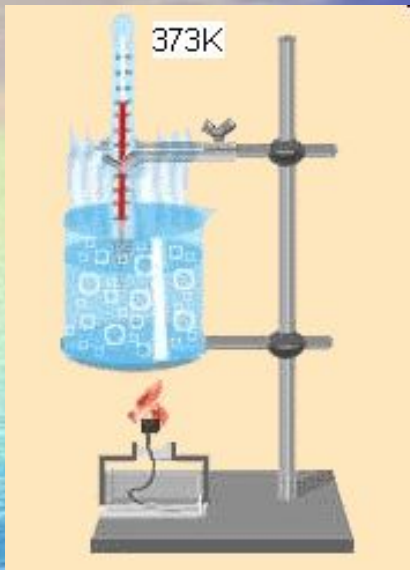
✓ Вода обладает текучестью.



✓ Способна постоянно менять форму, принимая форму сосуда



Температура кипения воды- $100^{\circ}\text{C}$  ( $373\text{ K}$ )  
Температура замерзания (плавления) воды- $0^{\circ}\text{C}$



# Это интересно

Вода является стандартом для определения некоторых физических величин:

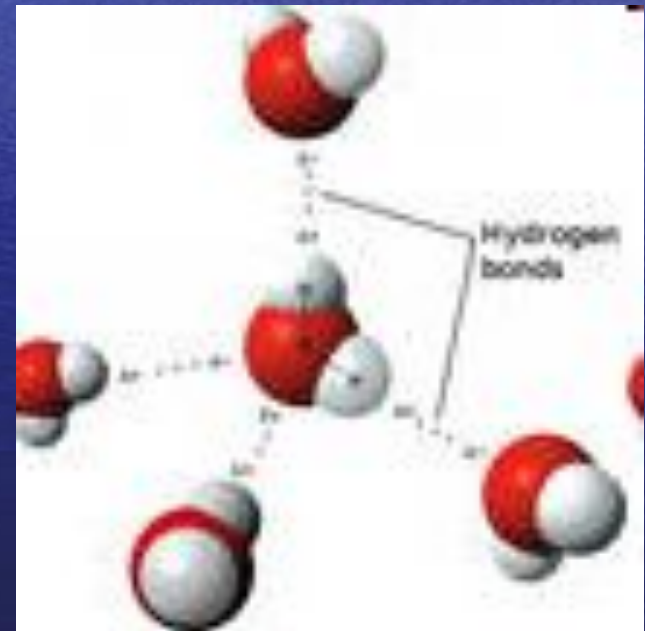
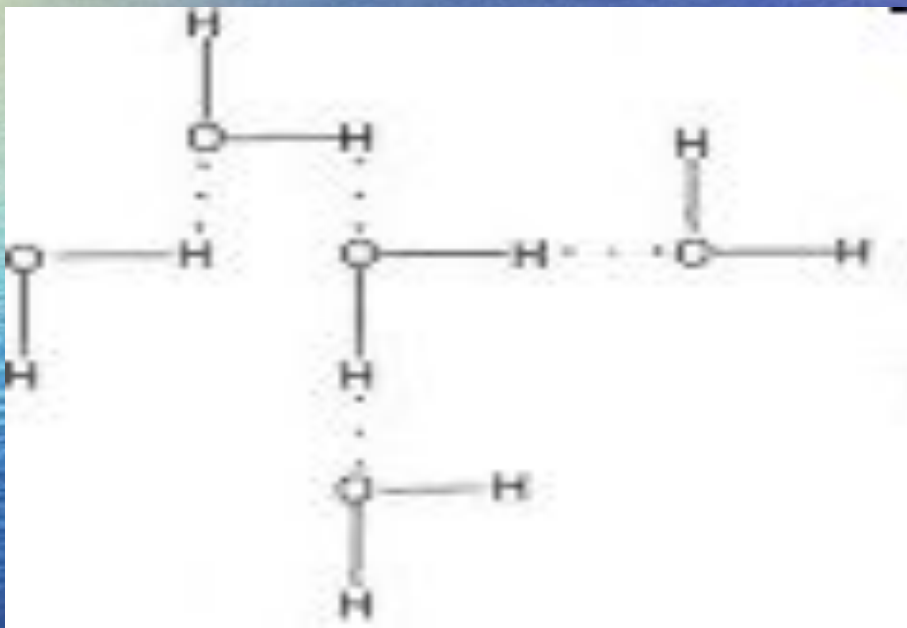
- 1 градус - сотая доля промежутка между температурами кипения ( $+100^{\circ}\text{C}$ ) и замерзания ( $0^{\circ}\text{C}$ ) чистой воды при атмосферном давлении
- 1 грамм - это масса  $1\text{см}^3$  воды при  $+4^{\circ}\text{C}$  (температуре максимальной плотности воды)
- 1 калория - единица количества тепла, которое требуется, чтобы нагреть  $1\text{г}$  воды на  $1^{\circ}\text{C}$

Но оказывается у воды много необычных свойств (аномалий), которые не подчиняются общим закономерностям

## Аномалия 1.

	$t^{\circ}\text{C}$ пл.	$t^{\circ}\text{C}$ кип.
• $\text{H}_2\text{O}$	0 (-100)	+100 (-80)
• $\text{H}_2\text{S}$	-82	-61
• $\text{H}_2\text{Se}$	-64	-42
• $\text{H}_2\text{Te}$	-14	-4

# Схема образования водородных связей между молекулами воды



# Аномалия 2.

- Известно, что при охлаждении вещества сжимаются, и только вода расширяется!



Бутылка с водой,  
лопнувшая при замерзании



Водосточная  
труба,  
разорванная  
льдом

**Объем льда больше объема жидкой воды.  
Этот факт играет важную роль в процессе разрушения  
(выветривания) горных пород и превращения их в гравий,  
песок, глину, которые являются основой почвы – верхнего  
плодородного слоя земли.**



**Плотность льда меньше плотности жидкой воды, поэтому лед не опускается на дно и даже в сильные морозы наши водоемы не промерзают до дна и полны жизни!!!**

**Только благодаря этой аномалии воды наш прекрасный мир не превратился в сплошную ледяную пустыню**





# Аномалия 3.

- Наличие водородных связей между молекулами воды затрудняет процесс ее испарения, поэтому вода обладает самой высокой теплотой испарения из всех веществ.
- Каждую минуту водяной пар, поднятый с поверхности Земли, отдает атмосфере огромное количество энергии  $2,2 \times 10^{18}$  Дж, которая переходит в тепловую, нагревая воздух. Это та энергия, которая переносит сотни миллиардов тонн воды по воздуху в облаках и орошает дождями всю поверхность Земли, за счет нее дуют ветры, возникают бури, рождаются штормы и ураганы.



# АНОМАЛИЯ 4.

**Вода обладает высокой удельной теплоемкостью: в 4 раза больше, чем у горных пород и в 3100 раз больше, чем у воздуха!**

**В теплое время года (или суток) вода в океанах, морях, реках и других водохранилищах медленно нагревается, поглощая тепло, а в холодное время года (или суток) медленно остывает, возвращая тепло в окружающую среду, тем самым смягчая климат на нашей планете и препятствуя резкому перепаду годовых и суточных температур. Сравните: на Луне, где нет воды, на стороне, освещенной Солнцем, температура достигает  $+200^{\circ}\text{C}$ , а на неосвещенной стороне  $-150^{\circ}\text{C}$ !**

**$-150^{\circ}\text{C}$**



**$+200^{\circ}\text{C}$**

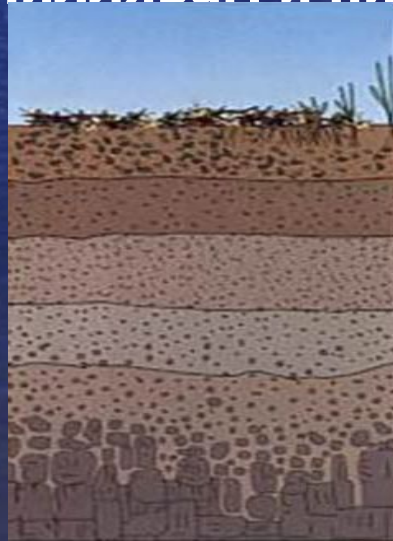
# Аномалия 5.

Вода обладает самым высоким поверхностным натяжением из всех жидкостей, после ртути.

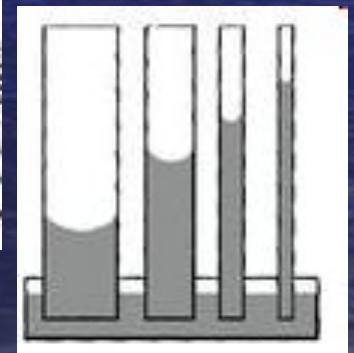
- Поверхность воды всегда затянута тончайшей пленкой из молекул, прочно связанных водородными связями.
- Сила поверхностного натяжения воды настолько велика, что может удерживать предметы, которые плавать не должны: стальная иголка или лезвие бритвы.
- Эта сила заставляет воду подниматься из глубин почвы по почвенным капиллярам и питать растение



Лезвие бритвы на поверхности воды



Почвенные капилляры



# ЖИЗНЬ МНОГИХ НАСЕКОМЫХ СВЯЗАНА С ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛЕНКОЙ:

ВОДОМЕРКИ ЖИВУТ ТОЛЬКО НА ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ, НИКОГДА В НЕЕ НЕ ПОГРУЖАЯСЬ И НЕ ВЫХОДЯ НА СУШУ. ЛИЧИНКИ КОМАРОВ, УЛИТКИ ПОДВЕШИВАЮТСЯ К ВОДЯНОЙ ПЛЕНКЕ СНИЗУ. УЛИТКИ НЕ ТОЛЬКО ДЕРЖАТСЯ ЗА НЕЕ, НО МОГУТ ПО НЕЙ ПОЛЗАТЬ, КАК ПО ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДОГО ПРЕДМЕТА.



Водомерка на поверхности воды



Улитки, подвешенные к водяной пленке снизу



Личинки комаров



# Аномалия 6.

## Вода -универсальный растворитель.

Вода – самое распространенное вещество на Земле, но в то же время можно сказать, что на Земле нет чистой воды!

Вода – один из лучших растворителей. В ней растворены газы атмосферного воздуха: азот, кислород, углекислый газ, аргон и др., сотни различных соединений почти всех элементов периодической системы, взвешены мельчайшие частички пыли. Это мы и называем чистой водой. Особенно много растворенных веществ в морской и минеральной воде

Морскую воду часто называют соленой. Под соленостью морской воды понимают массу (в граммах) сухих солей в 1 кг морской воды. В пределах мирового океана соленость колеблется от 33г до 37г, в среднем ее можно считать равной 35г. Это означает, что в морской воде содержится приблизительно 3,5% растворенных солей. А каждый литр **воды** Мертвого моря содержит 275 граммов солей.

### Содержание веществ в г на кг морской воды

Хлорид-ион $\text{Cl}^-$	- 19,35
Ион натрия $\text{Na}^+$	- 10,76
Сульфат-ион $\text{SO}_4^{2-}$	- 2,71
Ион магния $\text{Mg}^{2+}$	- 1,29
Ион кальция $\text{Ca}^{2+}$	- 0,412
Ион калия $\text{K}^+$	- 0,40
Диоксид углерода	- 0,106
Бромид-ион $\text{Br}^-$	- 0,067
Борная кислота	- 0,027
Ион стронция $\text{Sr}^{2+}$	- 0,0079
Фторид-ион $\text{F}^-$	- 0,001



Морская соль

Океан еще мало используется как источник сырьевых материалов, поскольку стоимость извлечения необходимых веществ из воды слишком высока. Лишь три вещества получают из морской воды в промышленных масштабах: хлорид натрия, бром и магний.

# Минеральная вода содержит большое количество растворенных веществ и имеет целебные свойства



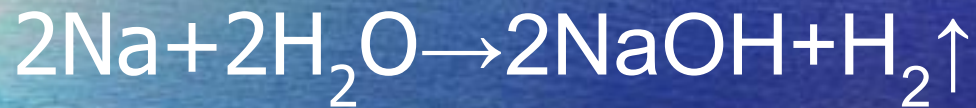
**Гидрокарбонатные воды** снижают кислотность желудочного сока. При этом, в зависимости от метода применения способны как стимулировать, так и тормозить секрецию желудочного сока. Применяются при лечении мочекаменной болезни.

**Хлоридные воды** стимулируют обменные процессы в организме, улучшают секрецию желудка, поджелудочной железы, тонкого кишечника. Применяются при расстройствах пищеварительной системы.

**Сульфатные воды** стимулируют моторику желудочно-кишечного тракта, особенно благоприятно влияют на восстановление функции печени и желчного пузыря. Применяются при заболеваниях желчных путей, хроническом гепатите, сахарном диабете, ожирении.

# Вода – среда и участник большинства химических процессов:

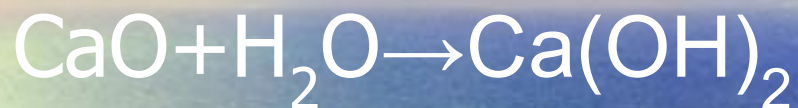
- ✓ Взаимодействует с активными металлами



- ✓ Взаимодействует с некоторыми неметаллами. Например, при взаимодействии с хлором образуется хлорная вода, обладающая отбеливающими свойствами.



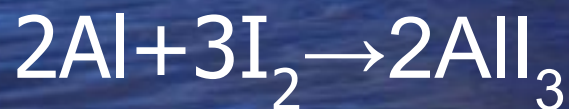
Взаимодействует с основными оксидами с образованием щелочей



Взаимодействует с кислотными оксидами (кроме  $\text{SiO}_2$ ) с образованием кислот



Является катализатором многих химических процессов



Образует соединения – кристаллогидраты со многими веществами



Вступает в реакции гидролитического разложения. Особенно эти реакции важны в органической химии:

Жиры + вода → глицерин + карбоновые кислоты

Сахароза + вода → глюкоза + фруктоза

Белки + вода → аминокислоты

**Без воды была бы невозможна жизнь: ведь живое вещество образовалось в первобытных морях из растворенных в них веществ. И с тех пор все химические процессы в каждой клеточке тела любого живого организма происходят в водной среде между растворенными веществами. Вот почему так важно сохранять водный баланс нашего организма в любом возрасте!**

