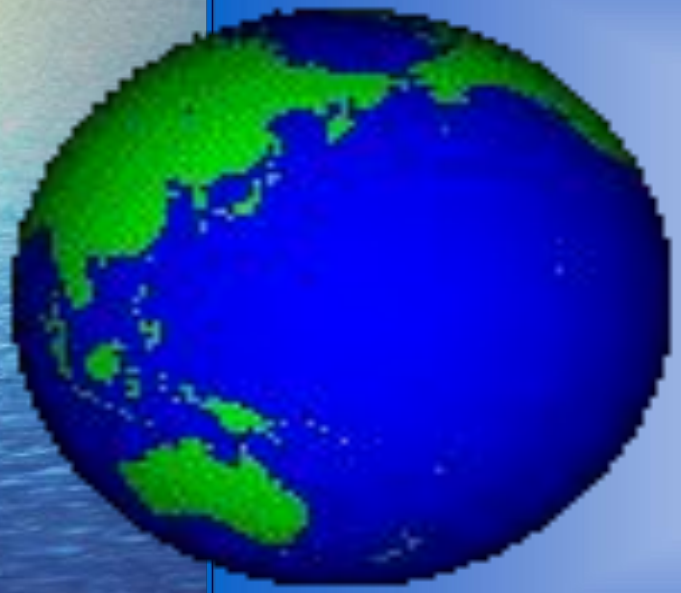
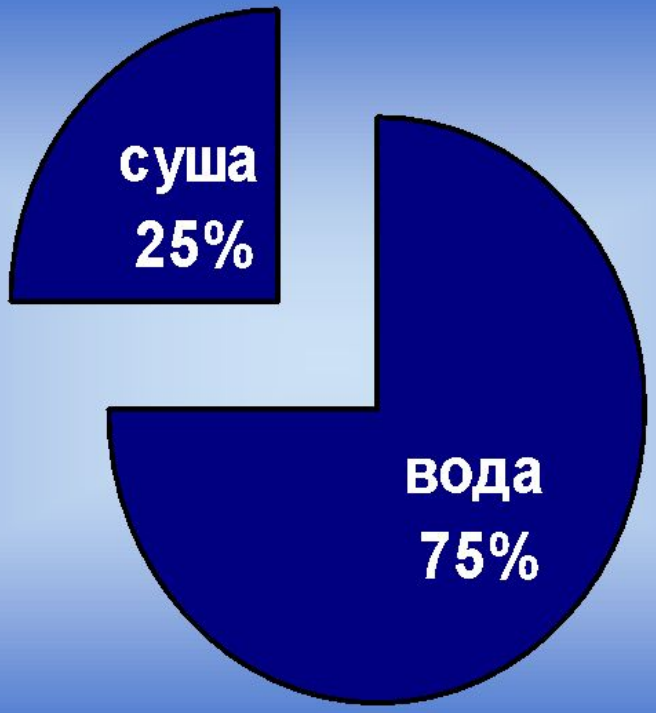
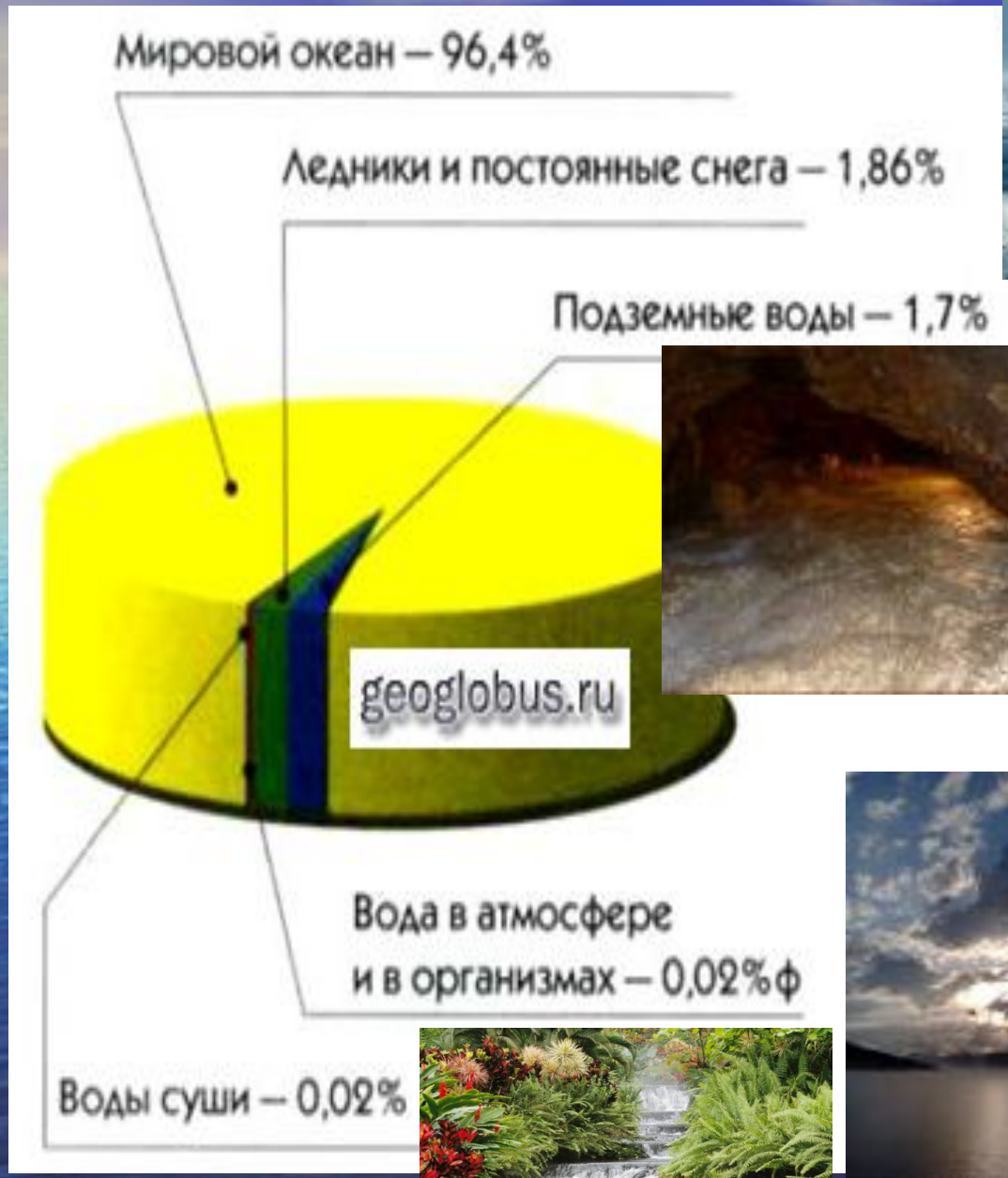
Вещество, которое создало нашу планету

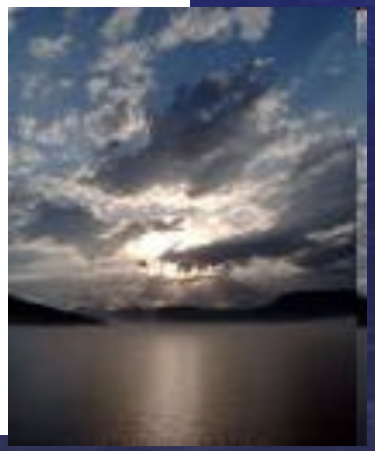
Количество воды на Земле





Состав гидросферы





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_2O

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:

$$2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Свойства воды.

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

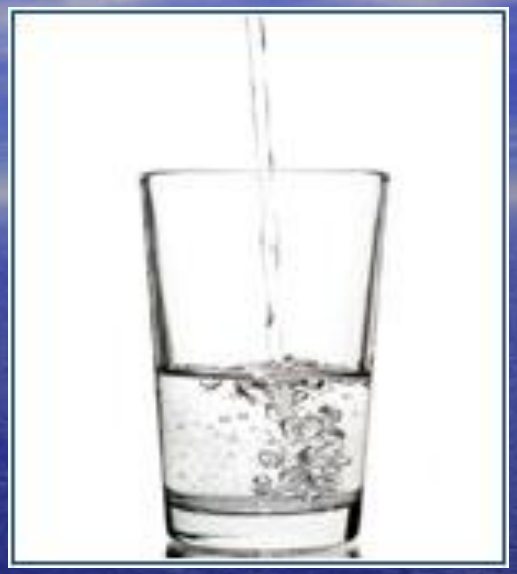
Вода

жидкая

твердая

газообразная

- ✔Вода прозрачна
- ✔Бесцветна
- ✔Без запаха
- ✔Без вкуса (дистиллированная вода имеет горьковатый вкус)
- ✔Дистиллированная вода не проводит электрический ток (в отличии 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°С (373 К)
Температура замерзания (плавления) воды-0°С

Это интересно

Вода является стандартом для определения некоторых физических величин:

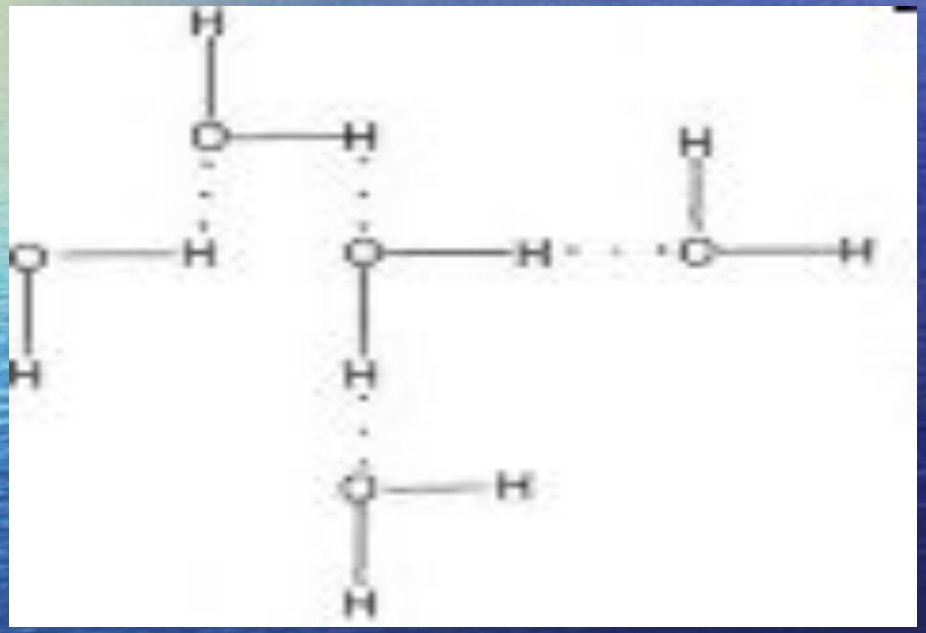
- 1градус- сотая доля промежутка между температурами кипения(+100°С) и замерзания(0°С) чистой воды при атмосферном давлении
- 1 грамм - это масса 1см^3 воды при +4°С (температуре максимальной плотности воды)
- 1 калория - единица количества тепла, которое требуется, чтобы нагреть1г воды на 1°С

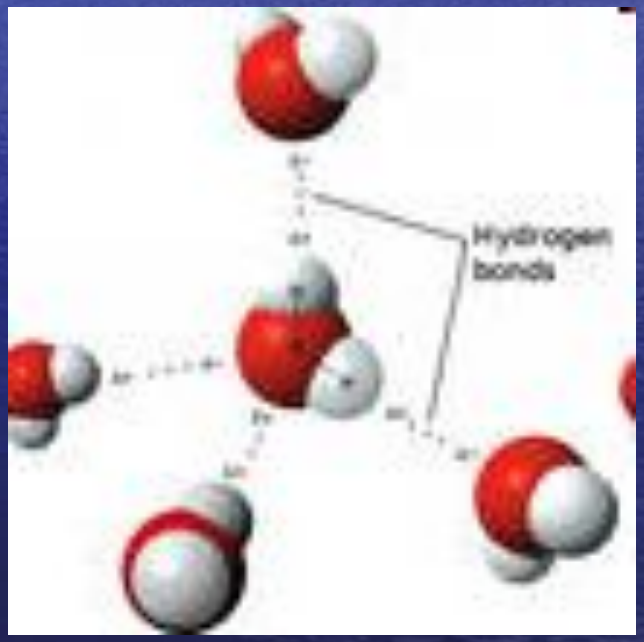
Но оказывается у воды много необычных свойств (аномалий), которые не подчиняются общим закономерностям

Аномалия 1.

	t°C пл.	t°C кип.
H_2O	0 (-100)	+100 (-80)
H_2S	-82	-61
H_2Se	-64	-42
H_2Te	-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°С, а на неосвещенной стороне -150°С!

-150°С

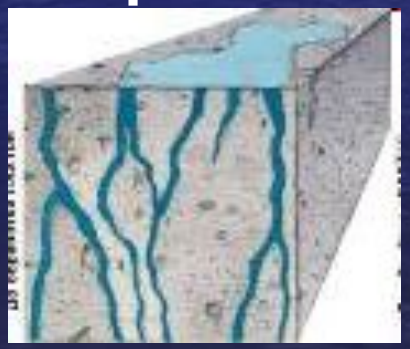
+200°С

Аномалия 5.

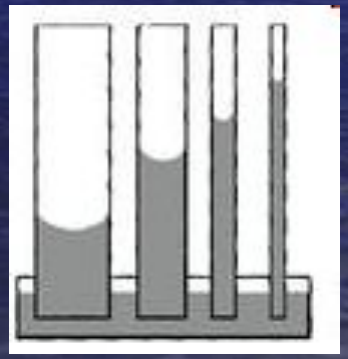
Вода обладает самым высоким поверхностным натяжением из всех жидкостей, после ртути.

- **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 C1- - 19,35
Ион натрия Na + - 10,76
Сульфат-ион SO4 2- - 2,71
Ион магния Mg2 + - 1,29
Ион кальция Ca2 + - 0,412
Ион калия K + - 0,40
Диоксид углерода - 0,106
Бромид-ион Br- - 0,067
Борная кислота - 0,027
Ион стронция Sr2 + - 0,0079
Фторид-ион 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

  $2Na+2H_2O \rightarrow 2NaOH+H_2\uparrow$
- Взаимодействует с некоторыми неметаллами. Например , при взаимодействии с хлором образуется хлорная вода, обладающая отбеливающими свойствами.

- Взаимодействует с основными оксидами с образованием щелочей

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

- Взаимодействует с кислотными оксидами (кроме SiO_2) с образованием кислот

$$SO_2+ H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

- Является катализатором многих химических процессов

$$2Al+3I_2 \rightarrow 2AlI_3$$

- Образует соединения – кристаллогидраты со многими веществами

$$5H_2O + CuSO_4 \rightarrow CuSO_4 x 5H_2O$$

- 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!