

# Жидкие вещества



# Жидкость



**Жидкость** — одно из агрегатных состояний вещества. Основным свойством жидкости, отличающим её от других агрегатных состояний, является способность неограниченно **менять форму** под действием механических напряжений, даже сколь угодно малых, практически **сохраняя** при этом **объём**.

# Жидкость



## Физические свойства жидкостей

Смачивание

Текучесть

Сосуществование  
с другими фазами

Образование  
свободной  
поверхности и  
поверхностное  
натяжение

Вязкость

Волны на  
поверхности

Диффузия

Волны плотности

Смешиваемость

Сохранение  
объёма

Кипение

Испарение и  
конденсация

Перегрев и переохлаждение

# Самое важное и уникальное вещество на нашей планете – это вода

**Вода́** (оксид водорода) — прозрачная жидкость, не имеющая цвета (в малом объёме) и запаха. Химическая формула:  $\text{H}_2\text{O}$ . В твёрдом состоянии называется **льдом** или **снегом**, а в газообразном — **водяным паром**. 71 % поверхности Земли покрыто водой (океаны, моря, озера, реки).



# Физические свойства

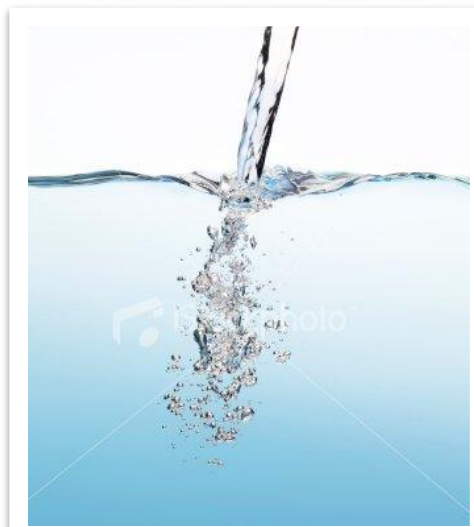
Вода представляет собой прозрачную бесцветную жидкость, обладающую целым рядом **аномальных** физических свойств. Например, она имеет аномально **высокие температуры замерзания и кипения**, а также поверхностное натяжение. Ее удельные энтальпии испарения и плавления (в расчете на 1 г) выше, чем почти у всех остальных веществ.



# Физические свойства

Редкой особенностью воды является то, что ее **плотность в жидком** состоянии при  $4^{\circ}\text{C}$  **больше плотности льда**. Поэтому лед плавает на поверхности воды.

Эти аномальные свойства воды объясняются существованием в ней водородных связей, которые связывают между собой молекулы как в жидком, так и в твердом состоянии. Вода плохо проводит электрический ток, но становится хорошим проводником, если в ней растворены даже небольшие количества ионных веществ. Вода — универсальный растворитель.

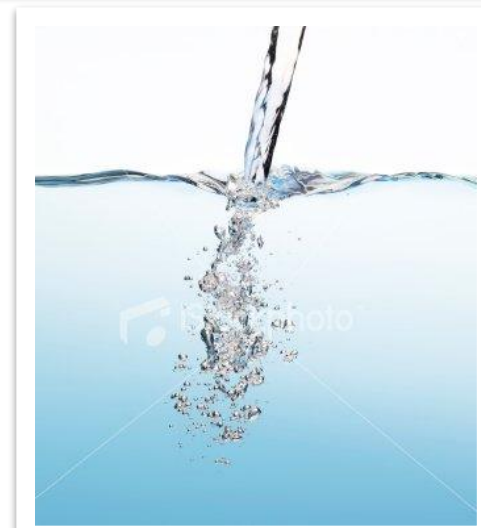


# Химические свойства

## Химические свойства

В связи с тем, что вода является наиболее важным растворителем на Земле, большая часть химии, при её зарождении как науки, начиналась именно как химия водных растворов веществ.

Вода является и *кислотой* и *основанием* одновременно (катион  $H^+$  анион  $OH^-$ ), и в связи с этим имеет одинаковую концентрацию гидроксид-ионов и ионов водорода (или ионов гидроксония). Этим объясняются необычные свойства воды.

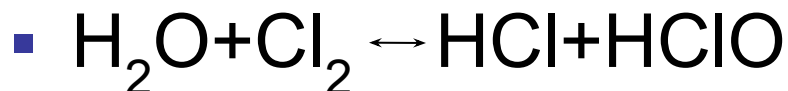


# Химические свойства

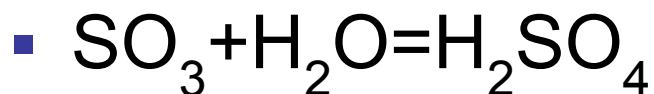
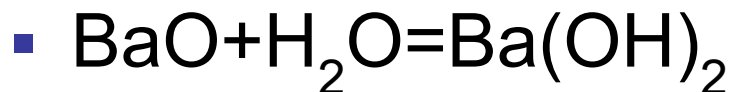
- Взаимодействует с щелочными и щелочно-земельными металлами:



- Взаимодействует с галогенами:



- С оксидами, с образованием щелочей или кислот:



# Интересные факты



- Потеря организмом человека более 10 % воды может привести к смерти.
- В среднем в организме растений и животных содержится более 50 % воды.
- В организме человека вода составляет около 65 %.
- В составе мантии Земли воды содержится в 10-12 раз больше, чем в Мировом океане.
- При средней глубине в 4 км Мировой океан покрывает около 71 % поверхности планеты и содержит 97,6 % известных мировых запасов свободной воды.
- Если бы все ледники растаяли, то уровень воды на Земле поднялся бы на 64 м и около 1/8 поверхности суши было бы затоплено водой.
- Морская вода замерзает при температуре  $-1,91^{\circ}\text{C}$ .

# Интересные факты

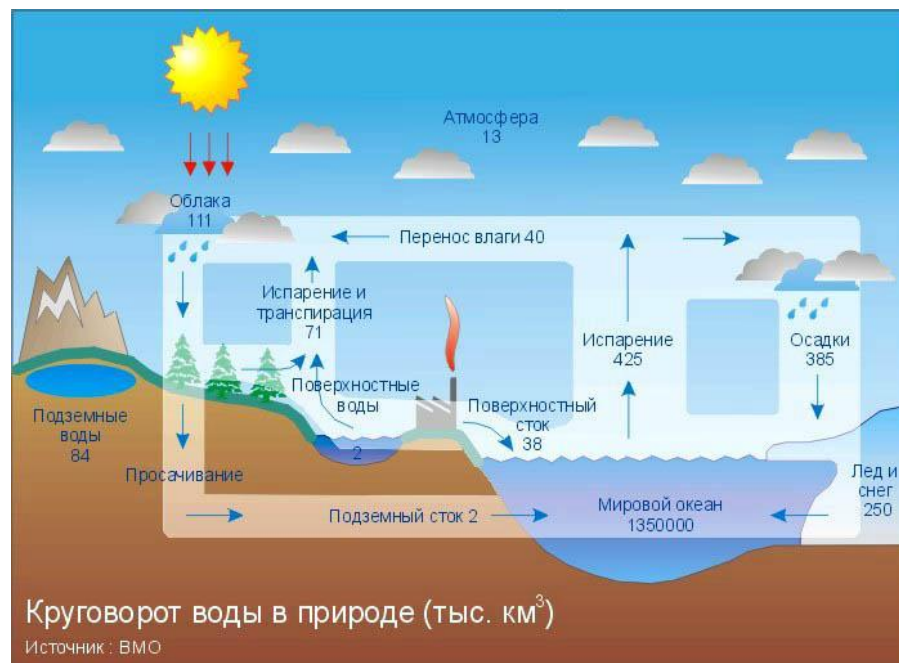


- Среди существующих в природе жидкостей вода обладает наибольшей теплоемкостью.
- Среди существующих в природе жидкостей поверхностное натяжение воды уступает только ртути.
- Вода является универсальным растворителем.
- Теплота ее испарения выше теплоты испарения любых других жидкостей, а теплота кристаллизации уступает лишь аммиаку.
- Вода отражает 5 % солнечных лучей, в то время как снег — около 85 %. Под лед океана проникает только 2 % солнечного света.
- Синий цвет чистой океанской воды объясняется избирательным поглощением и рассеянием света в воде.

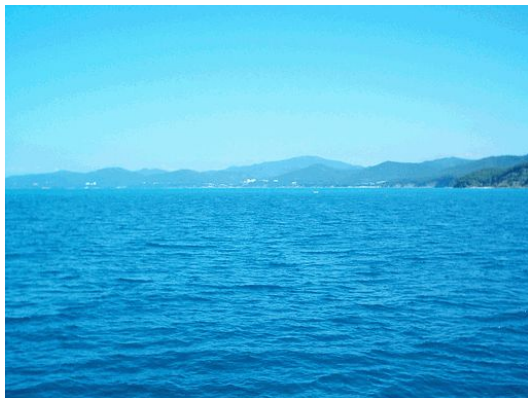
# Круговорот воды в природе

**Круговорот воды в природе (гидрологический цикл)** — процесс циклического перемещения воды в земной биосфере. Состоит из испарения, конденсации и осадков. Скорость оборота для воды выше, чем для углекислого газа.

Моря теряют из-за испарения больше воды, чем получают с осадками, на суше — положение обратное.



# Водные ресурсы Земли



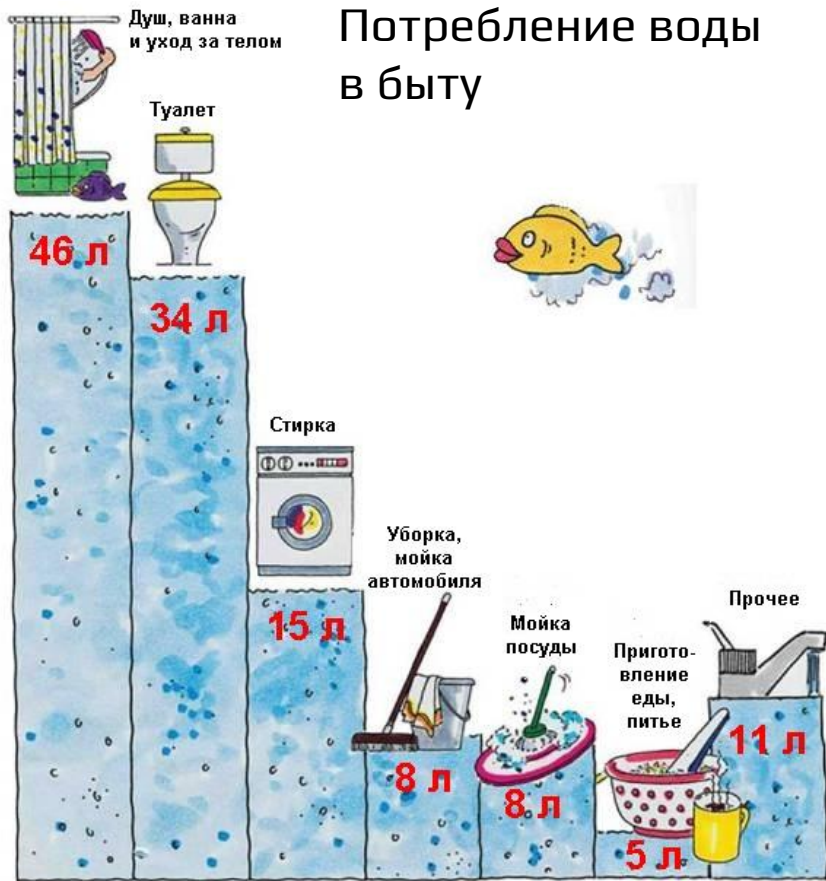
Общий объем водных запасов на Земле составляет ~1,4 миллиарда куб.км. Объем запасов пресной воды ~35 миллионов куб.км, или 2,5% от общего объема глобальных водных ресурсов.

Из этих запасов пресной воды ~24 миллионов куб.км или 68,9% от общего объема пресных вод хранится в виде льда и вечных снегов в горных регионах, а также в Арктике и Антарктике.

Около 8 миллионов куб.км пресной воды или 30,8% сосредоточено в виде подземных вод (подземные горизонты глубиной до 2000 м, почвенная влага, заболоченные угодья и вечная мерзлота). Эта категория пресноводных ресурсов составляет 97% от всех запасов пресной воды, потенциально доступных для использования человеком.

# Потребление воды

## Потребление воды в быту



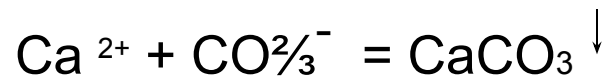
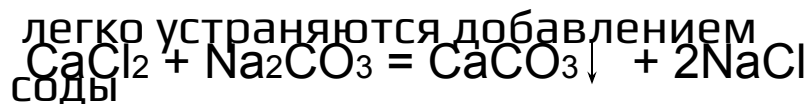
# Жёсткость воды

**Жёсткость воды** — совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния. Вода с большим содержанием таких солей называется **жёсткой**, с малым содержанием — **мягкой**.

Различают **временную жёсткость**, образованную гидрокарбонатами и **постоянную жёсткость**, вызванную присутствием других солей. Временная жёсткость может быть устранена кипячением.

И временная, и постоянная жёсткость воды

легко устраняются добавлением соды



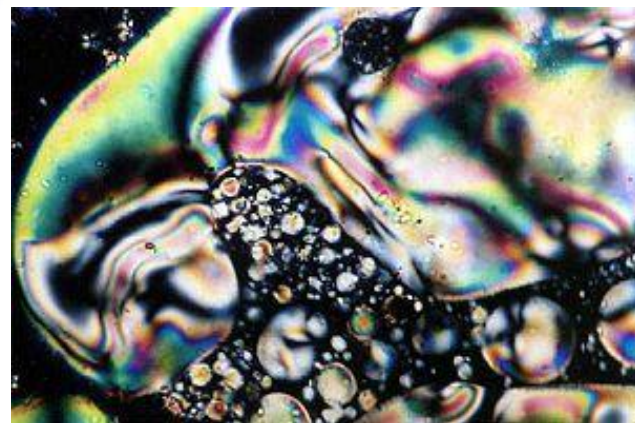
# Жесткость воды

Жёсткая вода при умывании сушит кожу, в ней плохо образуется пена при использовании мыла. Использование жёсткой воды вызывает появление осадка (накипи) на стенках котлов, в трубах и т. п. В тоже время, использование слишком мягкой воды может приводить к коррозии труб, так как, в этом случае отсутствует кислотно-щелочная буферность, которую обеспечивает гидрокарбонатная (временная) жёсткость.



# Жидкие кристаллы

**Жидкие кристаллы** (сокращённо ЖК) — вещества, обладающие одновременно свойствами как жидкостей (текучесть), так и кристаллов (анизотропия). По структуре ЖК представляют собой жидкости, похожие на желе, состоящие из молекул вытянутой формы, определённым образом упорядоченных во всем объёме этой жидкости. Наиболее характерным свойством ЖК является их способность изменять ориентацию молекул под воздействием электрических полей, что открывает широкие возможности для применения их в промышленности. По типу ЖК обычно разделяют на две большие группы: нематики и смектики. В свою очередь нематики подразделяются на собственно нематические и холестерические жидкие кристаллы.





*Вода имеет ключевое значение в создании и поддержании жизни на Земле, в химическом строении живых организмов, в формировании климата и погоды.*