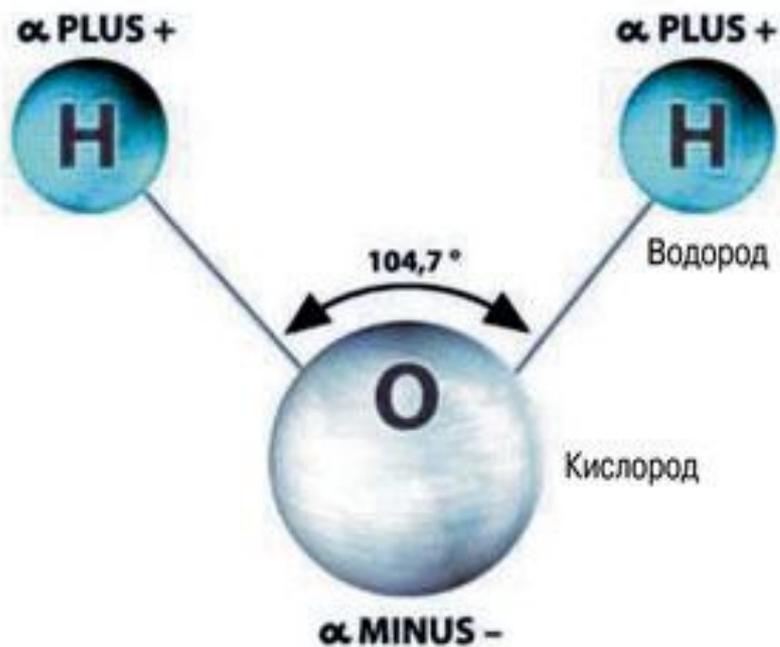
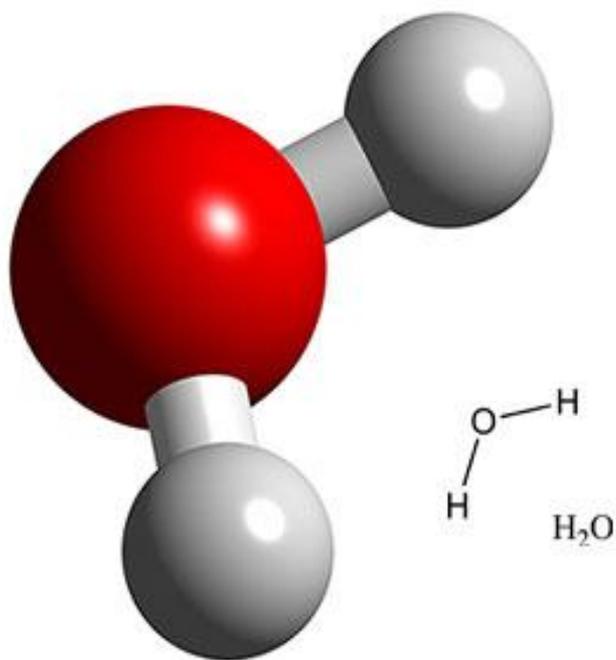
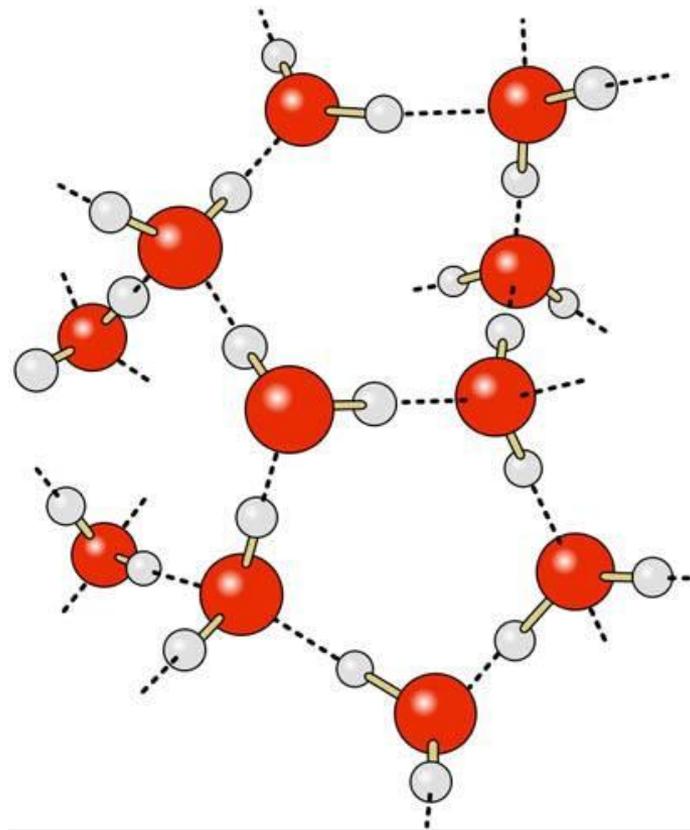
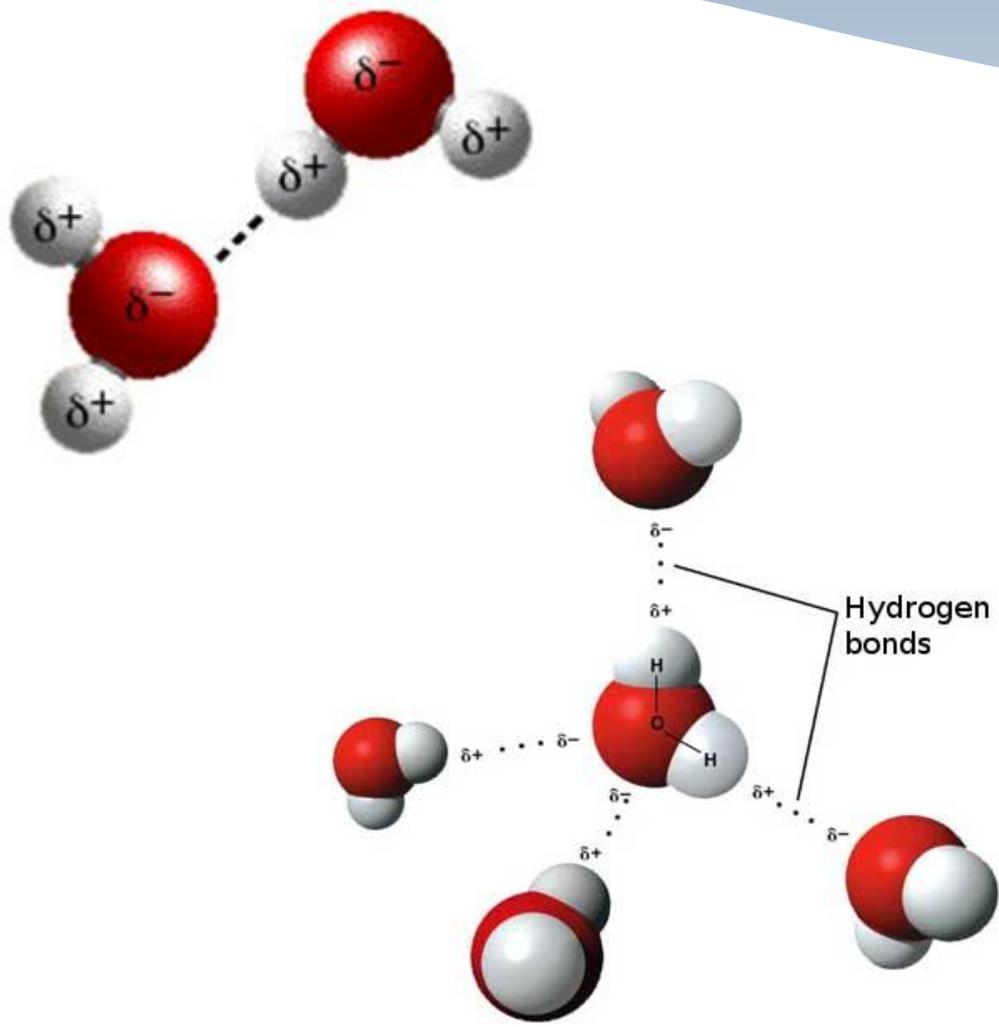


Модель молекулы воды



Вода образует водородные связи

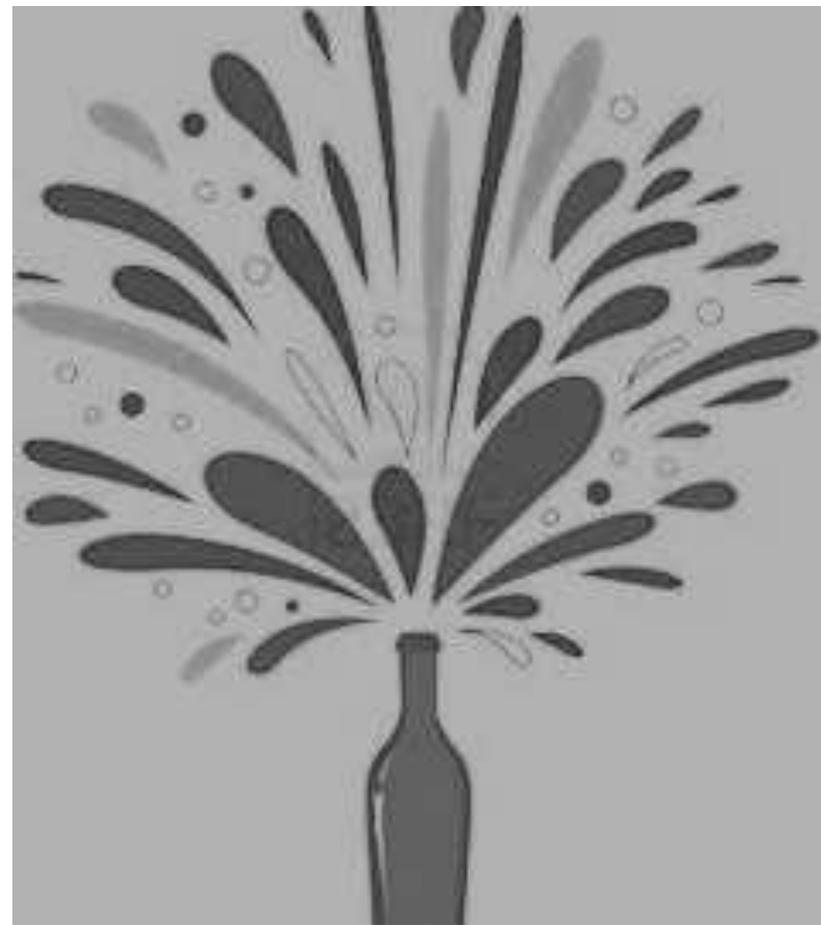




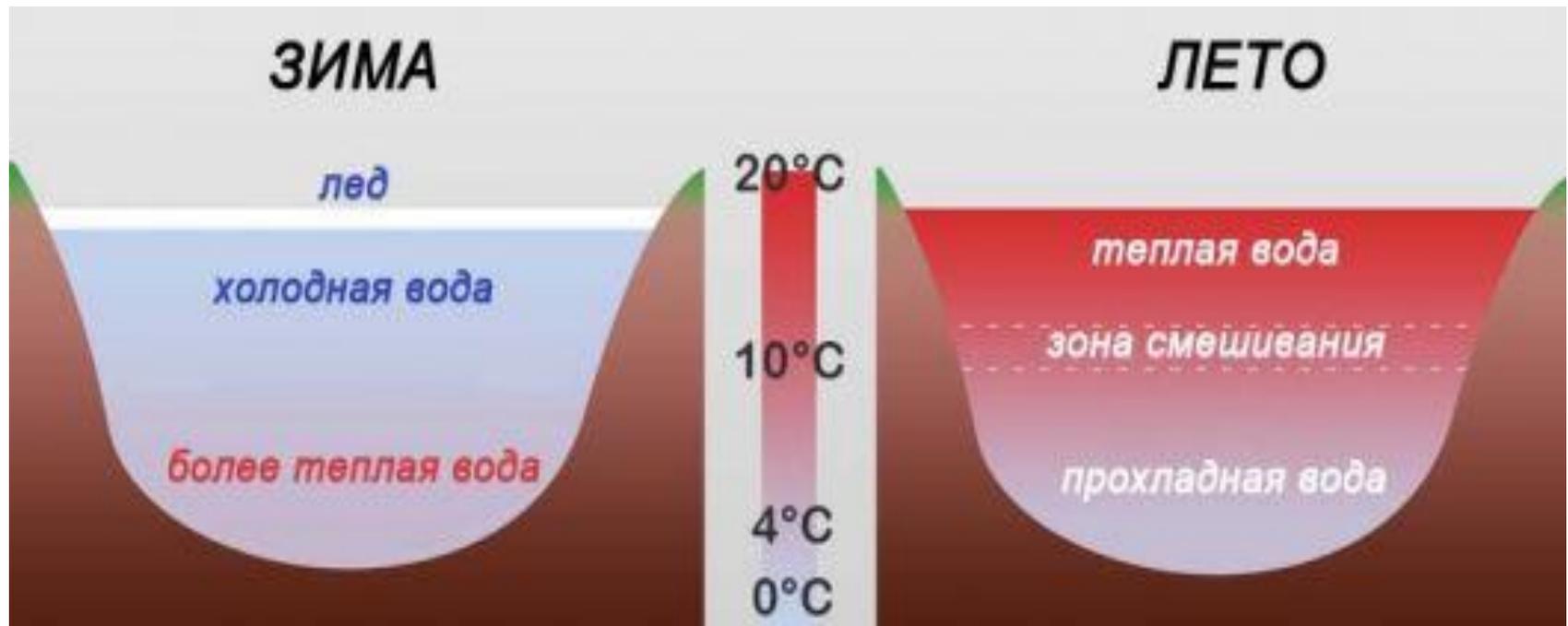
Благодаря
водородным
связям вода,
являясь жидкостью,
обладает
аномальными
свойствами

При нагревании
вода сжимается,
при замерзании
же расширяется, в
то время как
другие жидкости
сжимаются.

Так, при
замерзании вода
взрывает бутылку.



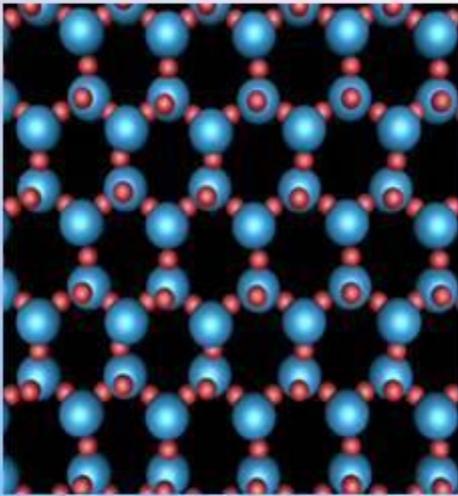
Расширение воды при температуре $+4^{\circ}\text{C}$ имеет важное биологическое значение



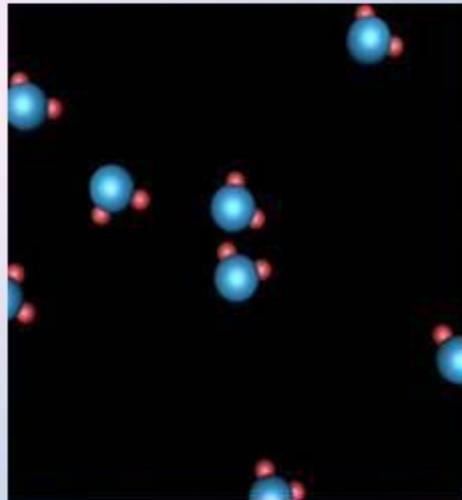
Физические свойства воды

- * Без цвета, вкуса, запаха
- * Плотность $\rho=1$ г/мл (при 4°C)
- * Теплоемкость $c=4,18$ Дж (г·К)
 - * Высокая полярность
- * Высокое поверхностное натяжение
- * Температура кипения $t_{\text{кип}}=100$ $^{\circ}\text{C}$
- * Температура плавления $t_{\text{пл}}=0$ $^{\circ}\text{C}$

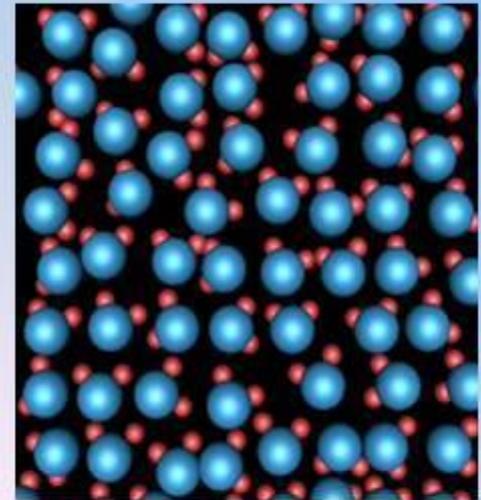
Агрегатные свойства воды



Твердое
(лед)



Газообразное
(пар)



Жидкое
(вода)



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.

ВОДА
ЖЁСТКАЯ

ВОДА

Различают временную (карбонатную) жёсткость, обусловленную гидрокарбонатами кальция и магния ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$), и постоянную (некарбонатную) жёсткость, вызванную присутствием других солей - сульфатов и хлоридов Ca и Mg (CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2).

Методы устранения жесткости

Термоумягчение

Основан на кипячении воды, в результате термически нестойкие гидрокарбонаты кальция и магния разлагаются с образованием накипи:



Кипячение устраняет только временную (карбонатную) жёсткость.
Находит применение в быту.

Методы устранения жесткости

Реагентное умягчение

Метод основан на добавлении в воду кальцинированной соды Na_2CO_3 или гашёной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$. При этом соли кальция и магния переходят в нерастворимые соединения и, как следствие, выпадают в осадок



- * Повышенная жесткость воды способствует усиленному образованию накипи в паровых котлах, отопительных приборах и бытовой металлической посуде, что значительно снижает интенсивность теплообмена, приводит к большому перерасходу топлива и перегреву металлических поверхностей.
- * Жесткость воды увеличивает расход мыла при стирке, поскольку часть его образует с катионами Ca^{2+} нерастворимый осадок. Качество тканей, стираемых в жесткой воде, и тканей, при отделке которых она применяется, ухудшается вследствие осаждения на тканях кальциевых и магниевых солей высших жирных к-т мыла.
- * В воде с высокой жесткостью плохо развариваются овощи и мясо, т. к. катионы Ca^{2+} образуют с белками пищевых продуктов нерастворимые соединения.