

УДК 543.3

## НЕОБЫЧНЫЕ СВОЙСТВА МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ

*Гурбанова Г.Ч., студентка 1 курса ФВМиБ  
Научный руководитель - Фролова Т.А., ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** молекула воды; уникальные свойства; твёрдое, жидкое и газообразное состояние; водородные связи.

*Данная статья посвящена уникальным свойствам молекулы воды.*

Молекула воды имеет необычные химические и физические свойства. Вода может находиться во всех трёх состояниях вещества: жидком, газообразном и твёрдом.

Представьте, что вы сидите в горячей ванной (жидкое состояние), наблюдаете за паром (газообразное состояние), который поднимается с поверхности воды, и наслаждаетесь холодным напитком из стакана, в котором лежат кубики льда (твёрдое состояние). Найдётся не много химических веществ, которые могут существовать во всех трёх физических состояниях одновременно при таких диапазонах температур.

### **Уникальные свойства воды**

1. В твёрдом состоянии частицы вещества обычно находятся намного ближе друг к другу, чем в жидком. Поэтому, если какое-либо вещество, пребывающее в твёрдом состоянии, опустить в соответствующую ему жидкость, то оно утонет. Но данный закон в отношении воды не действует. В твёрдом состоянии вода менее плотная, чем в жидком.

2. Точка кипения воды необычайно высокая. Другие соединения одинаковой плотности с водой имеют более низкую температуру кипения.

3. Другое уникальное свойство воды - это её способность растворять огромное количество химических соединений. Она растворяет поваренную соль и другие ионные соединения, а также полярные ковалентные соединения, такие, как спирты и органические кислоты.

Воду иногда называют универсальным растворителем. Вода также способна поглощать большое количество тепла, что позволяет крупным скоплениям воды снижать температуру на поверхности земли.

Многие необычные свойства воды объясняются полярными связями между атомами. У кислорода более высокая электроотрицатель-

ность, чем у водорода, поэтому электронные пары притягиваются сильнее к атому кислорода, сообщая ему частичный отрицательный заряд. Соответственно, оба атома водорода приобретают частичный положительный заряд. Частичный заряд атомов, обусловленный полярными ковалентными связями в молекуле воды, представлен в следующей схеме.

### Основные свойства воды

#### 1. Притяжение воды к другим полярным молекулам

*Когезия, или межмолекулярное сцепление.* Межмолекулярное сцепление - одно из главных свойств воды. Благодаря межмолекулярному сцеплению жидкая вода имеет достаточное поверхностное натяжение для того, чтобы находиться в жидком, а не газообразном состоянии при умеренной температуре.

*Адгезия, или сцепление поверхностей.* Благодаря адгезионным свойствам воды возникает капиллярность. Так, если поместить в воду узкую трубку, то вода поднимется по её стенкам вверх.

2. *Высокая теплоёмкость воды.* Вода имеет способность снижать температуру благодаря двум своим свойствам: высокой теплоёмкости и высокой теплоте испарения.

Теплота испарения - это количество энергии, которая должна быть поглощена или отдана 1 граммом вещества для изменения температуры на 1°. Молекулы воды образуют множество водородных связей друг с другом. В связи с этим, необходимо много энергии для их разрыва. Разрушение связей позволяет молекуле воды свободно перемещаться и иметь более высокую температуру. Это происходит потому что взаимодействие множества свободно двигающихся отдельных молекул создаёт трение, при этом выделяется больше теплоты, чем в связанном состоянии, что приводит к повышению температуры.

При разрыве водородных связей между молекулами воды тепло поглощается, а при образовании - выделяется, что минимизирует температурные изменения. Вода помогает поддерживать среднюю температуру тела организмов и окружающей среды.

3. *Высокая теплота испарения воды.* Высокая теплота испарения воды - ещё одно свойство объясняющее способность воды снижать температуру.

Теплота испарения воды - это, главным образом, количество тепла необходимое для превращения 1 грамма жидкости в газ. Воде требуется много энергии для того, чтобы разорвать водородные связи. Испарение воды с поверхности приводит к охлаждению. Подтверждает

этот факт такой пример: если нам жарко из-за внешнего тепла или разрушения химических связей внутри организма, мы потеем, что приводит к охлаждению организма.

4. *Более низкая плотность льда.* При низких температурах водородные связи между молекулами воды образуют кристаллы льда. В этих условиях водородные связи образуются в большем масштабе и позволяют поддерживать кристаллоподобную форму. Лёд - твёрдая форма воды - менее плотный чем жидкая вода из-за больших полостей в структуре, возникающих при образовании водородных связей. Более низкая плотность твёрдого вещества по сравнению с жидкостью - свойство воды, которое позволяет айсбергу держаться на поверхности или, например, объясняет тот факт, что замерзает только поверхность озера.

5. *Высокая полярность воды.* Вода имеет высокий уровень полярности и притягивается к ионам и другим полярным молекулам.

Вода способна к образованию водородных связей, что делает её хорошим растворителем. Молекулы воды притягиваются к молекулам других веществ, имеющих целый заряд, например, ионам, частичный заряд или просто полярным молекулам. Поваренная соль ( $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ ) растворяется в воде. Молекулы воды окружают молекулы соли и отделяют  $\text{Na}^+$  от  $\text{Cl}^-$  образуя гидратные оболочки вокруг этих двух отдельных ионов.

#### *Библиографический список:*

1. The unusual properties of water molecules. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.dummies.com/education/science/chemistry/the-unusual-properties-of-water-molecules/>
2. 5 properties of water. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://owlcation.com/stem/5-Properties-of-Water>
3. Hydrogen bonds in water. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.khanacademy.org/science/biology/water-acids-and-bases/hydrogen-bonding-in-water/a/hydrogen-bonding-in-water>.

## **UNUSUAL PROPERTIES OF WATER MOLECULES**

*Gurbanova G.*

**Keywords:** *water molecule; unique properties of water; liquid, gaseous and solid state; hydrogen bonds.*

*This article is devoted to unusual properties of water molecules.*