

ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ «ВОДА В ПРИРОДЕ И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ ОБЩИХ СВОЙСТВ» В ИНТЕГРАЦИИ ХИМИИ И ГЕОГРАФИИ

Курбанова Айпара Джолдасовна

*Чирчикский государственный педагогический университет, г. Чирчик,
Узбекистан,*

***Аннотация.** В статье рассматривается значение воды в природе и в жизни человека, животных и растений. Уникальные свойства воды и их объяснение на основе природы химических связей и структуры воды. Влияние состава и структуры воды на здоровье человека, качество продовольственной и промышленной продукции. Проведение интеграционных занятий.*

***Ключевые слова:** интеграция воды в природе, свойства воды, природа химических связей, структура воды, интеллектуальность, способность, занятия.*

THE STUDY OF THE TOPIC "WATER IN NATURE AND THE STUDY OF ITS GENERAL PROPERTIES" IN THE INTEGRATION OF CHEMISTRY AND GEOGRAPHY

Kurbanova Aipara Djoldasovna

Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan,

***Annotation.** The article discusses the importance of water in nature and in the life of humans, animals and plants. The unique properties of water and their explanation based on the nature of chemical bonds and the structure of water. The influence of the composition and structure of water on human health, the quality of food and industrial products. Conducting integration classes.*

***Key words:** integration of water in nature, properties of water, nature of chemical bonds, structure of water, intelligence, ability, occupation.*

Введение. Что такое вода, какими полезными свойствами она обладает, какова её роль для живых организмов, какие важные функции выполняет в природе и почему это вещество называют одним из главных веществ на Земле?

Без преуменьшения, вода является самым распространенным веществом на Земле. Она покрывает почти 71% поверхности планеты, и даже человеческое тело примерно на 65% состоит из нее. Причем на планете это химическое вещество представлено сразу во всех формах: жидкая – в водоемах, твердая – в ледниках и в газообразном состоянии – в воздухе. Свойства этого удивительного вещества изучает биология, физика и химия. Несмотря на свою, казалось бы, простоту, оно является одним из самых интересных материалов для ученых. Ведь вода имеет уникальные свойства, благодаря которым она является главным элементом жизнеобеспечения

любого организма на нашей планете. Вода насыщает почву влагой, незаменимым элементом для растений. Она необходима для процесса фотосинтеза, а значит, без неё на планете не существовало бы даже кислорода. Водоёмы способны поглощать тепло из окружающей среды и затем отдавать его, формируя тем самым особый климат. Кроме этого, вода имеет ещё одно уникальное свойство: при попадании минералов в жидкость, минералы и полезные элементы растворяются в ней и таким образом распределяются по самым разным уголкам нашей планеты. Так человек получил возможность пить минеральную воду и поправлять здоровье на бальнеологических курортах [1].

Без воды невозможна жизнь. Наукой установлено, что жизнь на Земле возникла примерно 4 млрд лет назад именно в водной среде. Об этом свидетельствует близость по составу морской воды и крови человека. Вода является главным компонентом всех живых организмов, составляя 70% массы тела взрослого человека и от 50% до 90% массы животных и растений. Невозможно назвать ни одной отрасли народного хозяйства, которая обходилась бы без воды, а для некоторых из них, например сельского хозяйства, тепловой и атомной электроэнергетики, металлургии, целлюлозно-бумажной, химической и многих других, вода является основным (по массе) сырьем. Вода является компонентом практически всех технологических процессов, являясь сырьем, растворителем, теплоносителем, транспортной системой [2].

Количество и качество подаваемой жителям воды для питьевых и бытовых целей определяет во многом качество жизни. Наконец, вода является важным фактором, определяющим природные условия на Земле: она не только является средой обитания живых организмов, но влияет на формирование климата, горных пород, рельефа, обрушивая на территории наводнения или, наоборот, засухи [3].

Нормальное функционирование организма человека, его самочувствие зависит от количества и качества потребленной воды. Установлено, что при потере в организме около 10% воды человек теряет сознание, а потеря 12% воды приводит к смерти. Поскольку все процессы в организме проходят в растворе (растворитель – вода), то состав и свойства воды влияют на скорость биохимических реакций, проходящих в организме, состояние динамического равновесия. При постоянном составе используемой воды на все это большое влияние оказывает структура воды [4].

Вода нужна не только живым организмам. Гидросфера оказывает огромное влияние на большинство процессов, проходящих на нашей планете.

Гидросфера стабилизирует температуру поверхности и обеспечивает тепловой режим Земли. Вода является сильным поглотителем солнечной энергии (в 2-3 раза больше чем суша). От поверхности океана отражается всего 8% падающей энергии и средняя температура воды на 3,6 градусов выше температуры поверхности Земли. Мировой океан является регулятором

климата на нашей планете: холодные воды на полюсах поглощают углекислый газ из воздуха и отдают его в нагретых экваториальных водах[5].

Хотя общее количество воды на Земле неизменно, существует опасность, что из-за нерационального использования воды могут иссякнуть ее запасы, пригодные для выполнения основных функций – поддержания жизни на Земле и удовлетворения потребности человечества в ней как природном ресурсе. Речь идет не только о недостатке воды как ресурса, но об ухудшении качества воды. Глобальный дефицит водных ресурсов – такова суровая реальность наступившего XXI века [6].

Основную часть (99,73%) составляет обычная вода $^1\text{H}_2^{16}\text{O}$. Еще 0,04% – тяжёлый кислородная вода с составом $^1\text{H}_2^{17}\text{O}$ и 0,02% – с составом $^1\text{H}_2^{18}\text{O}$. Доля тяжёлой (дейтериевой воды) D_2O в природных водах еще меньше и составляет 0,015%. Доля «сверхтяжёлой» воды T_2O – ничтожна: в воде Земли находится менее 20 кг тритиевой воды, хотя тритий – необходимый элемент реакции термоядерного синтеза[8]. Реакция $\text{D}+\text{T}$ наиболее легко осуществима с точки зрения современных технологий, даёт значительный выход энергии.

Разница в изотопном составе воды сказывается на их физико-химических свойствах. Например, тяжелая вода D_2O имеет плотность 1,1 г/мл, кипит при температуре $101,43^\circ\text{C}$ и образует лед при температуре $-3,8^\circ\text{C}$. Она медленнее испаряется, чем обычная вода. Вероятно, поэтому в замкнутых водоемах может происходить обогащение тяжелой водой. Она угнетающе действует на растения. Однако в природных водах концентрации тяжелой воды столь малы, что нельзя говорить о каком-либо реальном влиянии изотопных разновидностей природной воды на ее свойства[9].

Соединяясь вместе, два атома водорода и атом кислорода создают устойчивую молекулу. Однако молекуле воды свойственна асимметрия. Кислородный атом, имеющий отрицательный заряд, и два атома водорода, имеющие точно такой же положительный заряд, смещены относительно друг друга, т.е. образуют так называемый диполь. Молекула воды подобна молекулярному магниту. Этим объясняется возможность воздействия на молекулу внешнего магнитного поля [10].

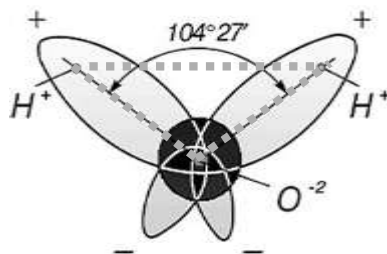


Рис. 1. Схема строения молекулы воды

Этот эффект используется в тепловой энергетике. На стенках котельных труб из обычной воды отлагаются соли жёсткости плотным и трудно удаляемым слоем, а из магниченной воды выпадает рыхлый осадок.

Поэтому на многих тепловых станциях установлена магнитная подготовка воды.

За счет водородных связей молекула воды может формировать многомолекулярные структуры – *ассоциаты*, или *кластеры* [2]. В жидком состоянии молекулы находятся в непрерывном хаотическом (тепловом) движении, так что формирующиеся ассоциаты постоянно образуются и распадаются. Время перескока составляет 10^{-12} секунд.

Однако при твердении, когда молекулярное движение минимально, молекулы ориентируются таким образом, что число водородных связей максимально: у каждой молекулы – две водородных связи. Это выражается в формировании организованной и устойчивой структуры. Размеры «пустот» в упорядоченной решетке молекул воды в твёрдом состоянии больше, чем в хаотическом жидком состоянии. Это напоминает выстраивание из одинаковых элементов, например спичек, геометрически подобных узоров, которые занимают большую площадь, чем хаотически перемешанные спички. Упорядоченностью структуры воды в твёрдом состоянии объясняется меньшая плотность льда по сравнению с жидкой водой. Кристаллизация других веществ приводит к увеличению плотности. Упорядоченность структуры твердой воды проявляется в симметрии снежинок, имеющих гексагональную (шестигранную) структуру.

При медленном таянии льда упорядоченная структура сохраняется еще некоторое время. Этим объясняются особые свойства талой воды: при поливе талой водой увеличивается всхожесть семян и ускоряется рост растений.

Способностью жидкой воды сохранять структуру объясняют и свойства «памяти» воды. Существует гипотеза [3], что «память» воды объясняется существованием устойчивых ассоциатов. Изменение положения одного структурного элемента в кластере воды под действием внешнего фактора обеспечивает чувствительность информационной системы воды. Если степень возмущения структурных элементов недостаточна для перестройки всей структуры воды в данном объеме, то после снятия возмущения система через 30-40 мин возвращается в исходное состояние. Если переход к другому расположению структурных элементов воды оказывается энергетически выгодным, то в новое состояние отражает кодирующее воздействие, вызвавшее эту перестройку. Такая модель позволяет объяснить "память воды" и ее информационные свойства.

Вода – единственное известное вещество, которое в твёрдом состоянии имеет меньшую плотность, чем в жидком. При понижении температуры до $+4^{\circ}\text{C}$ происходит повышение плотности, а далее плотность начинает уменьшаться. Этот эффект объясняют тем, что при температуре $+4^{\circ}\text{C}$ начинается формирование упорядоченных кластеров, что приводит к увеличению расстояния между молекулами, т.е. снижению плотности. Плотность льда на 11% больше, чем плотность воды при температуре 0°C .

Такой характерный только для воды режим изменения плотности имеет огромное значение в природе. Благодаря тому, что температура воды с

максимальной плотностью выше температуры замерзания, большинство водных объектов на нашей планете, например озёра и водохранилища, не промерзают до дна даже в условиях сурового климата. Так, в водоёмах умеренных широт с наступлением осени верхние слои воды, охладившись до $+4^{\circ}\text{C}$ и достигнув максимальной плотности, постепенно опускаются на дно и вытесняют к поверхности более тёплые водные массы. Возникают конвекционные течения, стремящиеся выровнять плотностную неоднородность, и перемешивание продолжается до тех пор, пока вся масса воды в водоёме не достигнет температуры максимальной плотности. Благодаря такой циркуляции происходит насыщение придонных слоёв кислородом и перераспределение питательных веществ, необходимых для функционирования живых организмов по всей толще водоёма. Дальнейшее охлаждение поверхностного слоя воды приводит к его замерзанию и образованию ледяного покрова. Лёд образует своеобразную «шубу» для основного объема водного объекта и предохраняет глубины от дальнейшего промерзания, поскольку проводит тепло гораздо хуже, чем жидкая вода.

Гидросфера является основным регулятором тепла на Земле, постепенно накапливая его в течение тёплого периода года и отдавая в течение холодного. Именно поэтому, например, климат Западной Европы намного мягче, чем климат тех частей Сибири, которые расположены на той же широте, так как они удалены от океанов.

Теплоёмкость сухой почвы примерно в 5 раз ниже, чем теплоёмкость воды. Поэтому почва, содержащая большее количество влаги, медленнее прогревается и медленнее остывает.

Теплоёмкость воды зависит от ее температуры. Минимум теплоемкости воды наблюдается в интервале температур $36 - 39^{\circ}\text{C}$, т. е. нормальной температуре большинства теплокровных животных, что обеспечивает их более высокую энергии эффективность, поскольку для поддержания постоянной температуры тела требуется относительно меньше энергии.

Пары воды в атмосфере играют и другую роль: они поглощают инфракрасное (тепловое) излучение Земли, создавая парниковый эффект. Подчеркнем, что роль водяного пара в создании парникового эффекта значительно существеннее, чем роль углекислого газа (но человеческое хозяйство почти не влияет на концентрацию в атмосфере водяного пара – в отличие от других парниковых газов). Хотя сейчас говорят о парниковом эффекте, в основном, в тревожных тонах, следует подчеркнуть, что его роль в создании благоприятных для жизни условий очень важна. Если бы не было парникового эффекта, то, по расчетам ученых, средняя температура поверхности Земли упала с нынешних $+15^{\circ}\text{C}$ до -14°C , т.е. жизнь на Земле была бы невозможна, по крайней мере, на большей части территории.

Высокое значение теплоты плавления льда имеет огромное значение в плавности перехода от лета к зиме. Для таяния льда весной требуется большое количество тепла, поэтому таяние снега происходит сравнительно

медленно. Если бы для плавления льда требовалось меньше тепла, это приводило бы к систематическим катастрофическим паводкам. С другой стороны, осенью при льдообразовании происходит выделение скрытой теплоты замерзания. Известно, что при замерзании 1 м³ воды выделяется такое же количество тепла, как и при сжигании 10 кг угля. Этот процесс тормозит резкое наступление холодов.

Аномальные теплофизические свойства воды используются человеком в производственной деятельности. Так, воду широко применяют в производстве как удобный и доступный охладитель в самых разнообразных технологических процессах. Другой пример можно привести из области сельского хозяйства и садоводства. Когда поздней весной внезапные ночные заморозки угрожают цветущим плодовым деревьям, опытные садоводы находят совершенно неожиданный на первый взгляд выход – дождевание сада. Скрытая теплоты плавления воды играет роль шубы, сохраняя от замерзания раскрывающиеся почки и лепестки цветов.

Кислотность водных систем (в водоемах, в живых организмах) имеет громадное значение для существования всего живого на нашей планете. При $pH < 5,2$ погибают живые организмы в открытых водоемах. Поэтому кислотные дожди, снижающие величину pH воды, так опасны для биоты.

Если в одном литре природной воды содержится до 1 г (1000 мг) растворённых веществ, то её считают пресной, от 1 до 25 г – солоноватой, от 25 до 50 г – солёной (или морской солёности) и выше 50 г – высокосолёной (или рассолом). В морской воде содержание солей изменяется от нескольких единиц до десятков граммов на литр, например, в Балтийском море их не более 5 г/л, в Чёрном – 18, а в Красном море – около 40 г/л. В среднем в 1 л океанской воды растворено около 35 г солей. Общее количество их настолько велико, что, выделенные из воды, они покрыли бы поверхность земного шара слоем стометровой толщины.

В морской воде преобладающими ионами являются натрий и хлорид, а в пресных водах – кальций, магний и бикарбонат.

Присутствие в природных водах солей магния и кальция необходимо для нормального функционирования организмов. С другой стороны, соли магния и кальция, так называемые соли жёсткости, склонны к формированию осадка. Это происходит при нагревании воды. Накипь (карбонат кальция), откладываясь на стенках водонагревательных устройств, таких как бойлеры, водонагревательные колонки, а также на стенках труб горячего водоснабжения, нарушает циркуляцию воды и, соответственно, процесс теплообмена. Это приводит к перегреву нагревательных элементов, перерасходу энергии. Отложение накипи является причиной до 90% аварий водонагревателей. Высокая жесткость ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая отрицательное действие на органы пищеварения.

К счастью, для большинства природных минералов вода обладает именно свойством смачивания. Благодаря этому происходит перемещение

влаги по капиллярам грунтов вопреки силе тяжести, позволяя воде подниматься на высоту до 10–12 м. Чем меньше радиус капилляра, тем больше отношение периметра смачивания к площади сечения, оно обратно пропорционально радиусу капилляра.

Поэтому столь велика в биосфере и геологии роль капилляров. Смачивание играет огромную роль в удержании влаги в почве, не допуская скатывания ее в глубокие горизонты, а также в растениях, способствуя проникновению влаги из корневой системы в само растение.

В узких капиллярах возникают структурно упорядоченные слои воды вблизи твердой поверхности. Структурирование распространяется вглубь жидкой фазы на толщину слоя порядка десятков и сотен молекул. Развитые межмолекулярные контакты с поверхностью твердых тел и структурная упорядоченность являются причиной того, что поровая вода замерзает при более низкой температуре, чем свободная вода.

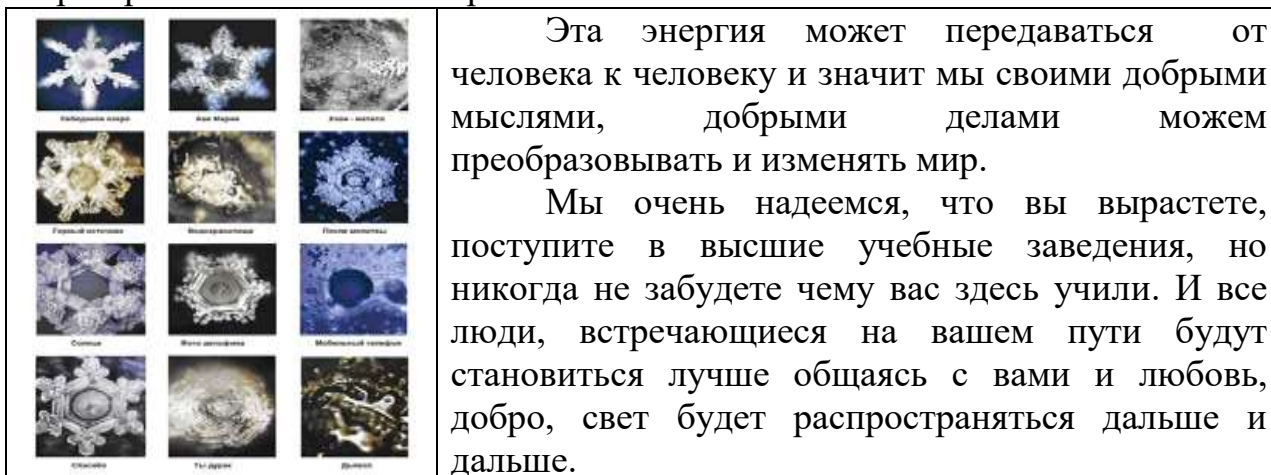
Еще одним примером аномальности свойств воды является необычное температурное поведение ее сжимаемости, то есть степени уменьшения объема при увеличении давления. Обычно сжимаемость жидкости растет с температурой, поскольку при высоких температурах жидкости более «рыхлы» (имеют меньшую плотность) и их легче сжать. Вода обнаруживает такое нормальное поведение только при высоких температурах. При низких температурах сжимаемость ведет себя противоположным образом, в результате минимальная сжимаемость наблюдается при температуре 45оС.

Это и другие аномальные свойства воды имеют объяснение в противоборстве двух процессов: один процесс – это обычное тепловое движение, которое усиливается с ростом температуры и увеличивает хаотичность структуры; другой процесс – необычный, присущий только воде и связанный с ее структурированием при низких температурах. Поэтому экстремумы ряда свойств воды наблюдается при промежуточной температуре между температурой затвердевания и кипения.

Вода прекрасно проводит звуковые волны. Скорость распространения звука в воде примерно в 4–5 раз больше скорости распространения звука в воздухе. Звуковые и ультразвуковые волны мало искажаются в водной толще. Такие акустические свойства воды позволяют ориентироваться и общаться друг с другом водным животным, например дельфинам. На этом свойстве основана гидроакустика, т.е. физический эффект, позволяющий распознавать нахождение в воде различных предметов (например подводных лодок), а также гидролокация, т.е. способ определения местоположения предметов в воде.

Из вышеуказанных примеров мы видим, что вода, как зеркало, реагирует на любые наши эмоции и чувства. Отрицательные энергии создают уродливые формы в воде, а положительные энергии - создают прекрасные картины из кристаллов. После произнесения таких слов как Любовь, Благодарность вода изменяется. Если ты сказал кому-то добрые слова или

помог этому человеку, то вся вода твоего организма и этого человека перестраивается и несет энергию любви.



Эта энергия может передаваться от человека к человеку и значит мы своими добрыми мыслями, добрыми делами можем преобразовывать и изменять мир.

Мы очень надеемся, что вы вырастаете, поступите в высшие учебные заведения, но никогда не забудете чему вас здесь учили. И все люди, встречающиеся на вашем пути будут становиться лучше общаясь с вами и любовь, добро, свет будет распространяться дальше и дальше.

Изучение воды продолжается. Существуют некоторые явления, связанные с водой, которые до сих пор не имеют строгого научного объяснения, например информационные свойства. Изучение воды – самого загадочного вещества на Земле – продолжается. Главное заключается в том, что жизнь на Земле возможна благодаря воде и ее уникальным свойствам. Поэтому задача человечества – сохранить воду в природном состоянии, не подорвать эту основу жизни.

Список литературы

1. Химическая энциклопедия. М.: Энциклопедия, 1988. – 626 с.
2. Краткий справочник физико-химических величин. Л.: «Химия», 1974. – 200 с.
3. Зенин С.В. Принципы научного обоснования биоэнерготерапии. М. 2007.
4. Бузрукходжаев А.Н., Комилов К.У. Технология проблемного обучения на уроках химии в школе// Экономика и социум, 2022, №2(93), С. 579-583.
5. Хамзаева М., Комилов К.У. Интеграция химической технологии и географии// Экономика и социум, 2022, № 6-1 (97). С. 997-1001.
6. Комилов К.У., Аллаев Ж., Мирзарахимов А.А. Электронный учебно-методический комплекс по химии (Теоретический часть), СА Patent, 2022, С. 40-47.
7. Комилов К.У., Носирова С.Ш. Сув хавзалари гидроэкологик ҳолатини баҳолашда киммевий усулларнинг роли / XXI аср–интеллектуал ёшлар асри мавзусидаги Республика илмий ва илмий-назарий анжуман. Тошкент. 2020. 108-110 бетлар.
8. Kurbanova A. Dj., Komilov Q.U. Kimyo o'qitishda mobil elektron dastur. Toshkent, 2020, DGU 32889.
9. Комилов К.У. Интеграционный подход к преподаванию географии и химии// Экономика и социум, 2023, №11. С.789-795.

10. Komilov Q.O'. Kurbanova A.Dj. Hidrokimyo. Monografiya. 2021,166 bet.