

Открытое мероприятие по химии в 8 классе учитель Полещук Н.М.

Тебя невозможно описать, тобой наслаждаются,
не ведая, что ты такое! Нельзя сказать,
что ты необходима для жизни, ты сама жизнь...
Ты самое большое богатство на свете...

А.Сент-Экзюпери.

Тема: Вода самое удивительное вещество на Земле

1. Введение.



Вода — вещество привычное и необычное. Известный советский учёный академик И. В. Петрянов свою научно-популярную книгу о воде назвал "Самое необыкновенное вещество в мире". А "Занимательная физиология", написанная доктором биологических наук Б. Ф. Сергеевым, начинается с главы о воде — "Вещество, которое создало нашу планету".

Учёные абсолютно правы: нет на Земле вещества, более важного для нас, чем обыкновенная вода, и в тоже время не существует другого такого вещества, в свойствах которого было бы столько противоречий и аномалий, сколько в её свойствах.

2. Задание:

1. Собрать научные факты, доказывающие аномальное, необычное поведение воды в природе, найти возможные объяснения с научной точки зрения

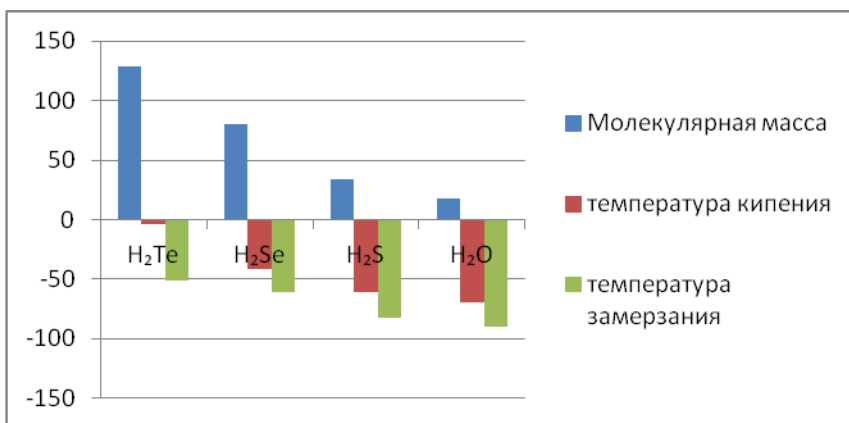
Физики

Задание:

1. Собрать сведения об особенностях физических свойств воды.
2. Совместно с химиками дать научное обоснование свойств на основе строения вещества.

Физики Таблица Д.И.Менделеева даёт возможность предсказывать свойства всех веществ. Представьте себе, что вы не знаете что такое вода. Возьмём справочник и попробуем, используя научные данные и логику, предсказать её свойства. Для этого составим простую таблицу и диаграмму. Заполним колонки: молекулярная масса веществ (теллуридоводород, селеноводород, сероводород, кислородаводород (вода)). Используя данные справочника, заполним температуры кипения и замерзания трёх первых веществ.

Соединение	Формула	Молекулярная масса	температура кипения	температура замерзания
Теллуридоводород	H_2Te	129	-4	-51
Селеноводород	H_2Se	80	-42	-61
Сероводород	H_2S	34	-61	-82
Кислородаводород	H_2O	18		



Вопрос: какова температура кипения и замерзания воды (судя по закономерности, вытекающей из таблицы)?

Вывод:

1. Вода – самое лёгкое из веществ в своей подгруппе, должна быть газообразным веществом (кислород - молекулярная масса равна 32 – газ, азот – молекулярная масса равна 28 – газ).
2. Температура кипения воды **должна быть примерно равна -70° С.**
3. Температура замерзания воды **должна быть примерно равна от -90° С до -100° С.**

Физики: Все вещества в природе имеют определенные значения температур кипения (испарения), которые отличаются от температуры плавления и замерзания. **Но только не вода!** Вода при одной и той же температуре (0°С) **замерзает, плавится, испаряется.** Приведём простой бытовой пример. На морозе сохнет бельё? Да! Но мы этого не видим, следовательно, вода превращается в газообразное состояние (испаряется!). В морозный день на деревьях образуется иней – не что иное, как превращение газообразного вещества (мельчайших частиц воды) в твёрдое (льдинки).

Физики Вещества при замерзании обычно уменьшаются в объёме, увеличивается плотность «упаковки» молекул. **А вода – расширяется!** Можно провести простой опыт и подтвердить это свойство воды – закрытая стеклянная бутылка с водой на морозе обязательно лопнет. Поэтому ежегодно автодороги приходится ремонтировать – в микротрещины поступает вода и при замерзании увеличивается размер трещин. Среди необычных свойств воды трудно обойти вниманием ещё одно — её исключительно высокое поверхностное натяжение 0,073 Н/м. Струя химически чистой воды сечением 1 см² по прочности на разрыв не уступает стали того же сечения. Водную струю как бы цементирует сила поверхностного натяжения.

Космонавт

Задание - представить информацию о поведении воды в невесомости.



Космонавт: "[Земля — планета поразительной голубизны](#)"! — восторженно докладывали возвращавшиеся из далёкого Космоса после высадки на Луну американские астронавты. Есть ли у воды форма? Вы скажете – нет! Как правило, жидкие вещества не имеют определенной формы. Они принимают форму сосуда, в котором находятся. А у воды, оказывается, есть – **шар**. Любой космонавт это подтвердит (когда разливается вода на борту космических станций, она разлетается большими и маленькими шариками). Всё дело в том, что связи между молекулами воды велики, и те молекулы, которые находятся внутри, стараются «затащить» тех, которые не успели оторваться от группы во время и находятся на поверхности шарика.

Биологи

Задание:

1. Подготовить информацию о необычных свойствах воды, участвующей в жизнедеятельности животных и растений.

Биологи: При замерзании вода расширяется. Какое это **удивительное** свойство воды! А, главное, полезное для природы свойство. Плотность воды в твёрдом состоянии меньше, чем в жидком. Поэтому лёд плавает, а вернее, реки и озёра покрываются льдом и не промерзают до дна – поэтому жизнь в водоёмах продолжается.

Биологи: Та же сила, которая в невесомости «помогает» каплям воды группироваться в «шарики», заставляет воду подниматься по сосудам растения к листьям, по порам в почве. Опустите край полотенца в воду, через некоторое время полотенце будет полностью мокрое. Благодаря поверхностному натяжению и способности к смачиванию, вода может подниматься в узких вертикальных каналах на высоту большую чем та, которая допускается силой тяжести, то есть вода обладает свойством капиллярности. Капиллярность играет важную роль во многих природных процессах, происходящих на Земле. Капиллярностью обусловлено движение крови и тканевых жидкостей в живых организмах. Можно рассказывать долго про интересные свойства воды, но я рекомендую прочитать об этом в книге [«Вода – самое необыкновенное вещество на Земле» И.В.Петрянова – Соколова.](#)

Географы

Задание

1. Предоставить информацию о влиянии воды на климатообразование Земли.

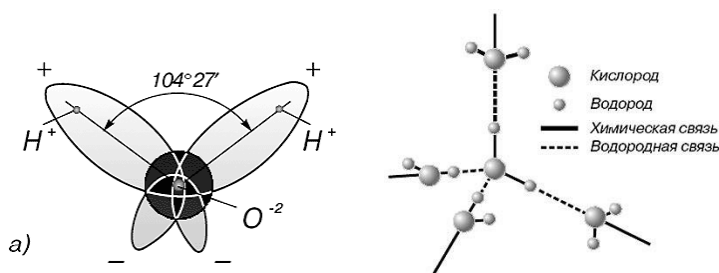
Географы Сколько воды на планете? (3/4) Вода имеет самую большую теплоёмкость. Энергию берёт от универсального источника – Солнца, хранит и отдаёт в виде тепла в воздух. Поэтому вода является климатообразующим фактором на нашей планете. Способность воды накапливать большие запасы тепловой энергии позволяет сглаживать резкие температурные колебания на земной поверхности в различные времена года и в разное время суток. Благодаря этому [вода является основным регулятором теплового режима нашей планеты](#)

Химики

Задание:

1. Собрать научные факты о физических свойствах воды, влиянии воды на живую природу, на климат планеты.
2. Провести исследования строения и химических свойств воды, которые помогут с научной точки зрения объяснить anomальное поведение воды.

Химики: Опытным путём установлено, что $t_{\text{кип. воды}} = 100^\circ\text{C}$, а $t_{\text{зам. воды}} = \text{от } 0^\circ\text{C до } 4^\circ\text{C}$.



Причины anomального поведения столь необычной жидкости заключаются в ее строении. Моделью строения воды является правильный тетраэдр. А началось все около 200 лет назад, когда Генри Кавендиш и Антуан Лавуазье

выяснили, что вода – не простой химический элемент, а соединение в определенной пропорции водорода и кислорода H_2O . Молекулу стали изображать в виде равнобедренного треугольника. Угол при вершине, где находится атом кислорода, равен $104,5^\circ$, а расстояние до каждого из двух атомов водорода $0,96\text{Å}$ ($1\text{Å} = 10^{-12}\text{м}$).

Электронная плотность выше в области атома кислорода, поэтому молекула H_2O – полярная. То есть молекула воды как «**магнитик**» - с минусом у атома кислорода и плюсом на атомах водорода (научное название – **диполь**). Будучи диполями, молекулы воды взаимодействуют друг с другом, образуя **водородные связи**. Эти связи удерживают молекулы воды довольно прочно, поэтому у **воды поверхностное натяжение** наиболее высокое среди жидкостей (кроме ртути). Процесс испарения затруднен, для него требуется достаточно сильное нагревание, температура кипения одна из высоких среди жидкостей - 100°C . Электронная структура молекул воды задает условия объединения: в каждой образуется четыре водородные связи. В совокупности получается трехмерная сеть водородных связей, ажурная сетка с большим количеством пустот упорядоченной структуры – **кластеры**. Сетка легко сжимается при внешнем воздействии, пустоты могут заполняться либо молекулами самой воды (как это происходит при плавлении льда), либо посторонними молекулами. Это объясняет ее главную особенность как растворителя. Вместо обычного увеличения **плотности** при понижении температуры, связанного с уменьшением теплового движения молекул, т.е. с уменьшением размера колебания частиц, плотность воды, начиная с $+4^\circ\text{C}$, уменьшается. Плотность воды = 1г/см^3 , плотность льда = $0,92\text{г/см}^3$, поэтому лед всегда находится на поверхности воды, сохраняя все живое в природе. Существует и **аномалия сжимаемости воды**. Обычно, с возрастанием температуры сжимаемость жидкостей растет, а вода обнаруживает такое поведение лишь при высоких температурах. **Удельная теплоемкость воды** и льда различаются в два раза – такого огромного скачка нет ни у одного другого вещества. Это можно объяснить затратами энергии на изменение структуры сетки водородных связей. Она существует до 100°C , т.е. на всем интервале существования воды в жидкой фазе, только изменяя свою конфигурацию. Теплоемкость воды плавно уменьшается в интервале температур $0-35^\circ\text{C}$. Это объясняет тот факт, что нормальная температура человеческого организма, состоящего примерно на 60% из воды, оказалась 37°C , т.к. для поддержания температуры в этом случае требуется меньше энергии. Большинство особых свойств воды при повышении температуры начинают исчезать, и она все больше становится похожа на другие жидкости. Академик В.И. Вернадский в свое время сказал: «Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных человеческих процессов. Нет земного вещества – минерала, горной породы, живого тела, которое ее бы не заключало».

Химик

Вода, имея особую структуру, является универсальным растворителем. А подземные воды, находясь под повышенным давлением, содержат все элементы периодической системы Д.И. Менделеева, вплоть до редкоземельных. Поэтому они могут являться источником ценного химического сырья. Известно, что ещё в XI веке поваренную соль на Руси добывали выпариванием подземных рассолов. Сейчас из подземных вод получают практически весь иод и большую часть брома. Нет ни одного вещества, которое обладало бы свойством универсального растворителя.

Все ли свойства воды понятны учёным?

Конечно нет! Вода — загадочное вещество. До сих пор учёные не могут ещё понять и объяснить очень многие её свойства.

Можно ли сомневаться, что все подобные загадки будут успешно разрешены наукой. Но будет открыто немало новых, ещё более удивительных, загадочных свойств воды — самого необыкновенного вещества в мире.

Используемая литература:

1. http://wsyachina.narod.ru/physics/aqua_1.html «Вода – самое необыкновенное вещество на Земле» И.В.Петрянов – Соколов
2. http://wsyachina.narod.ru/physics/aqua_10.html Л. Кульский, В. Даль, Л. Ленчина «Вода знакомая и загадочная»
3. <http://wsyachina.narod.ru/> Г. Г. Маленков «Споры о структуре воды»
4. Ю.А.Фиалков «Необычные свойства обычных растворов».