

Изучение процесса замерзания воды

Как сказано в «Большом энциклопедическом словаре», Вода (H_2O) - это жидкость без запаха, вкуса, цвета. Одно из самых распространенных веществ в природе [1].

Вода - единственное известное нам вещество, которое встречается в естественных условиях на поверхности Земли в твердом, жидком и газообразном состоянии.

Изучением свойств воды занимались еще ученые древности.

Первым научным трудом, дошедшим до наших дней считается «Учение о четырех стихиях», написанное в четвертом веке до нашей эры древнегреческим философом Аристотелем. В последующие века вода привлекала свое внимание ученых различных наук. До восемнадцатого века ученые считали, что вода - это отдельный химический элемент. Только в 1783 году французский ученый Антуан Лавуазье, пропуская через воду электрический ток, смог выявить, что вода состоит из молекул водорода и кислорода. Галилео Галилей впервые стал изучать вопрос, почему лед, как твердое вещество, не тонет? [3] Леонардо да Винчи говорил, что «Жизнь - это одухотворенная вода». В любом живом организме содержится вода. Так человеческий организм на 70% состоит из воды.

Академик Вернадский в книге «История природных вод» писал, что «нет такого соединения, которое могло бы сравниться с водой по влиянию на ход основных, самых грандиозных биологических процессов. Нет земного вещества, минерала, горных пород, живых тел, которые бы ее не включали». Несмотря на такое пристальное внимание к воде на протяжении многих столетий, вода скрывает в себе много загадок, которые еще предстоит узнать.

Вода является уникальным растворителем. Она растворяет больше солей и прочих веществ, чем любая другая жидкость.

Пресная вода замерзает при температуре 0 градусов Цельсия.

Дистиллированная вода - это очищенная вода, практически не содержащая примесей и посторонних включений. Ее получают в специальных аппаратах - дистилляторах. Будучи очень чистой, в отсутствие посторонних примесей, она может быть перегрета выше точки кипения, или переохлаждена ниже точки замерзания. [4]

В связи с тем, что водопроводная и дистиллированная вода отличаются по своему химическому составу, мы решили в своей исследовательской работе проверить, в чем отличие процесса их замораживания (кристаллизации).

Кристаллизация - это процесс фазового перехода вещества из жидкого состояния в твердое кристаллическое с образованием кристаллов. Кристаллизация начинается при достижении некоторого предельного условия, например, переохлаждения жидкости, когда практически мгновенно



Описание исследования

После того, как были определены цели и гипотеза работы, была произведена покупка дистиллированной воды в аптеке. Водопроводная и дистиллированная вода были налиты в стеклянные стаканы, которые предварительно были простерилизованы. Для чистоты эксперимента вода в стаканы была налита в равном количестве (по 250 грамм). Стакан с водопроводной водой был помечен красной буквой «В» (слайд 1), а с дистиллированной - зеленой буквой «Д» (слайд 2). Для того, чтобы в воду не попали дополнительные примеси, стаканы были прикрыты блюдцами.

Замораживание воды происходило в домашних условиях в холодильнике при температуре минус 18 градусов Цельсия. Через 2 часа после начала эксперимента появились различия в процессе замораживания воды: дистиллированная вода оставалась жидкой и прозрачной, а в водопроводной воде появились первые кристаллы (слайды 3,4,5).

Через 6 часов после начала эксперимента различия в процессе замораживания вода стали более очевидны: водопроводная вода полностью замерзла, причем процесс образования кристаллов наблюдается почти во всем объеме стакана. Дистиллированная вода замерзла частично. Отчетливо наблюдается центр кристаллизации (слайды 7 и 8).

Через 24 часа после начала эксперимента было произведено окончательное фиксирование результатов. На слайдах 9 и 10 видно различие процесса кристаллизации водопроводной и дистиллированной воды. Кристаллы водопроводной воды мелкие и заполняют практически весь объем стакана. Образованный водопроводной водой лед не прозрачен. Центр кристаллизации не обозначен. В дистиллированной воде центр кристаллизации отчетливо виден, кристаллы крупные, наблюдаются участки прозрачного льда.

Кристаллизация

Метод основан на химическом законе, согласно которому при замерзании жидкости сначала в наиболее холодном месте кристаллизуется основное вещество, а в наименее холодном затвердевает все, что было растворено в основном веществе.

Недостатки: метод требует медленного замораживания, не все растворимые соли осаждаются на дне сосуда.



Кристаллизация

Из ЖИДКОГО состояния в ТВЕРДОЕ

При кристаллизации энергия **выделяется** телами



Кристаллизация солей



Замерзание воды