

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 425 имени академика П.Л.Капицы
Кронштадтского района Санкт-Петербурга

Научно-исследовательская работа

Три состояния вещества и экология.

Направление: естественные науки.

Работу выполнили: Сотов Дмитрий,
 Томилов Никита
 учащиеся 6Б класса

Руководитель: Сотова Лариса Петровна
 учитель физики и математики

2013г.

Оглавление:**стр**

1. Виды агрегатных состояний вещества.....	3
2. Год охраны окружающей среды.....	3
3. Процессы перехода вещества из одного состояния в другое.....	4
4. Опыт1:влияние разных веществ на температуру плавления льда...	4
5. Опыт2:как меняется температура замерзания воды при наличии в ней соли.....	5
6. Опыт3:как зависит скорость плавления льда от формы.....	5
7. Как бороться со снежными заносами на городских улицах.....	5
8. Опыт4: как человек может повлиять на процесс испарения воды в водоёме.....	6
9. Загрязнение водной среды нефтепродуктами.....	7
10.Состав атмосферы.....	7
11.Пары веществ и их вред здоровью человека.....	8
12.Литосфера и воздействия человека.....	8
13.Глобальные экологические проблемы.....	8
14.Ссылки на интернет - ресурсы и список литературы.....	10

Цель работы:

На основе изучения выводов, полученных в ходе физических экспериментов, и фактов, подтверждающих пагубное воздействие человека на экологию Земли, выяснить, как человек может воздействовать на окружающую среду.

До XX века ученые считали, что все вещества могут находиться в одной из трех фаз — газообразной, жидкой или твердой. Именно эти фазы и названы агрегатными состояниями вещества. Однако современная наука шагнула далеко вперед и теперь известно о существовании десятка агрегатных состояний вещества, а по поводу нескольких состояний идут жаркие споры о том, считать их агрегатными или нет.

Сейчас все мы уверенно вспоминаем целых четыре агрегатных состояния, которые теоретически могут принимать любые вещества. Это газ, жидкость, твердая фаза и плазма. В каждой из фаз одно и то же вещество по-разному ведет себя в физическом и химическом отношении, что и дает право говорить о разных состояниях.

В газе молекулы или атомы вещества находятся на расстояниях, в десятки раз превышающих размеры частиц. Такое состояние возможно выше температуры кипения данного вещества — в теории можно «вскипятить» и превратить в пар даже самые тугоплавкие металлы. Газы не могут сохранять форму и объем - они полностью занимают предоставленное им пространство. При этом любой газ очень легко подвергнуть сжатию, а при приложении определенных сил это сжатие приведет к сжижению.

В жидкости расстояния между молекулами примерно сравнимы с размерами самих частиц, поэтому жидкости почти не сжимаются и не заполняют весь предоставленный им объем, как это делают газы. При повышении температуры жидкость превращается в газ, а при понижении — в твердое тело. Правда, это правило соблюдается не всегда. В своей работе мы заостряем внимание на этом не будем.

В твердых телах частицы расположены в строгом порядке, образуя кристаллическую решетку. Именно поэтому твердые тела могут сохранять свою форму и обладают такими свойствами, как твердость, прочность, пластичность и т. д.

Плазма — это высокотемпературное состояние вещества, обладающее уникальными характеристиками. В плазме нельзя говорить об атомах или молекулах, она состоит из отдельных ионов.

Именно эти четыре фазы веществ окружают нас в обычной жизни. Однако мало кто знает, что существуют еще более экзотические агрегатные состояния, в которых вещество приобретает удивительные свойства.

11 августа 2012 года Владимир Путин в целях обеспечения права каждого человека на благоприятную окружающую среду подписал Указ «О проведении в Российской Федерации Года охраны окружающей среды». Сейчас очень много говорят об экологических проблемах человечества. Нам стало интересно, а как человек со своими знаниями по физике об агрегатных состояниях, может повлиять на экологическую

ситуацию на нашей планете?

Если воду охладить ниже 0°C , она превратится в лёд, а нагревая, её можно испарить, т.е. превратить в газообразное состояние. Испарение жидкостей происходит при любой температуре, нагревание лишь увеличивает скорость испарения. Железо при комнатной температуре - твёрдое тело, а выше 1535°C оно плавится и превращается в жидкость, которую при дальнейшем нагревании можно испарить(рис.1)

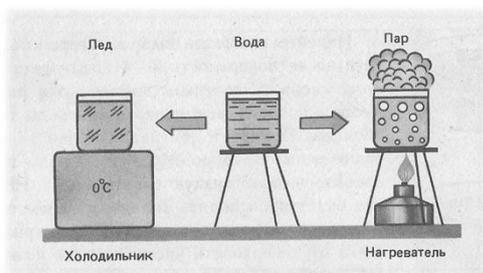


рис.1

Изменяя внешние условия, процесс перехода вещества из одного состояния в другое можно ускорить или замедлить. Так, например, обычную водопроводную или чистую речную воду можно превратить в лёд при температуре 0°C . Если в воду добавить какие – либо примеси, то изменится и температура замерзания, а для льда – температура плавления. То же самое относится и к другим чистым веществам. Например, сталь, в состав которой входит железо с небольшим количеством атомов углерода (до 2%), плавится уже при более низкой температуре, чем чистое железо (1500°C).

Мы провели исследование(фото1). Мы заморозили несколько кубиков льда в морозильной камере холодильника. Один кубик посыпали солью, другой - растолчённым углём, т.е. грифелем карандаша, третий кубик ничем не посыпали. Через некоторое время заметили, что посыпанный солью лёд растаял быстрее, чистый лёд по скорости таяния был на втором месте, а посыпанный грифелем от карандаша лёд не растаял

практически совсем.



фото 1

Человек научился использовать это свойство, посыпая солью снег для быстрого его таяния, но тогда портится наша обувь, одежда, резина автомобилей. Там, где есть выбросы в атмосферу промышленных отходов, снег тает медленнее и загрязняется внешний слой Земли. Наблюдая за тем, как соль заставляет лёд таять, мы наглядно видели, как происходит процесс растворения соли - вначале лёд вокруг кристалла соли тает, а затем процесс таяния распространяется от этой точки. Если же температура на улице ниже -120°C , посыпать дороги солью не имеет большого смысла, так как соль не может проникнуть в воду и раствориться в ней. В таком случае гораздо эффективнее просто посыпать дороги песком, таким образом обеспечив сцепление тел с поверхностью.

Как известно, вода замерзает при температуре 0°C . Температура замерзания у

солёной воды ниже, чем у пресной. Мы решили проверить эту гипотезу, проведя эксперимент. Взяли 2 одинаковых стакана и налили равный объём воды. Затем в одном из них растворили 50 г соли, получился солёный раствор. Зафиксировали время, когда мы



фото2

эти стаканы поместили в морозильную камеру. Через 1 час обычная вода замёрзла, а солёный раствор нет(фото2)

Поэтому, например, солёные моря не замерзают в то время, когда пресные водоёмы уже замерзли. Соль, насыпанная на снег, делает его солёным и он тает, превращаясь в незамерзающую солёную воду. Когда мы добавляем соль, мы получаем соляной раствор, который замерзает при температуре ниже 0°C . Из справочной литературы мы узнали, что 10%-ый раствор замерзает при температуре -6°C , а 20%-ый при температуре -16°C . Выдвинутая гипотеза, что солёные растворы замерзают при более низкой температуре, подтвердилась. На дорогах и тротуарах, посыпая лёд солью, мы заставляем его растаять, так как соль растворяется в воде и снижает точку ее замерзания.

Ещё для одного опыта мы взяли 2 одинаковых кубика льда, один растолкли, а другой оставили без изменений. Положили их в разные тарелки и заметили время таяния. Таять стал быстрее тот лёд, который заранее растолкли(фото3)



фото3

Мы считаем, что это свойство следует учитывать особенно в весенний период, когда для весеннего роста надо быстрее освободить растения из-под слоя льда, если надо освободить тротуары и проезжую часть от ледяных глыб. Обильные снегопады зимой, радуя земледельцев, способны полностью парализовать движение на городских улицах. Неубранные снежные сугробы в процессе своего таяния способны принести дополнительные проблемы для автовладельцев и пешеходов. Снежные массы, превращающиеся в мокрую субстанцию, являют собой непроходимые препятствия, превращающиеся во время ночных заморозков в труднопроходимые ледяные торосы.

Чтобы не допустить превращения городских улиц в непроходимые территории, необходима своевременная уборка снега с тротуаров и проезжих частей улиц. Наиболее

удобно проводить такие работы в морозное время, когда выпавший снег, ещё сохраняющий свой лёгкий вес и пушистую структуру, легко поддается снегоуборочной технике. Такая идеальная картина, к сожалению, наблюдается не всегда, поскольку выпадение снега зачастую происходит при температуре воздуха, приближенной к нулевой отметке, когда снежные сугробы моментально фиксируются, замерзая под действием ледяного ветра. Мы считаем, что максимально оперативное выполнение работ по очистке улиц от выпадающих осадков обеспечит людям более комфортную жизнь. Однако для получения более качественных результатов очистки от снега невозможно обойтись только механизированными средствами. Более сложные участки, такие, как многочисленные ступени на городской площади, можно очистить только вручную.

А как городские службы справляются с огромными массами снега? Изучив различные материалы, мы узнали, что своевременный вывоз снега, убранного с улиц и тротуаров, помогает исключить вероятность его таяния, а таяние огромного количества снега могло бы снова привести к ухудшению условий для движения по улицам и тротуарам. Быстрый вывоз снега производится с помощью обычных самосвалов, что требует наличия дополнительной техники у коммунальных служб.

В соответствии с современными исследованиями, простой сброс снега в реку, собранного из городских улиц, является недопустимым нарушением. Производимая в настоящее время утилизация снега с помощью снегоплавильного пункта обеспечивает полное отделение всевозможного мусора, собранного с улиц вместе со снежными заносами. Собранный мусор вывозится на специализированные полигоны, а растаявший снег, прошедший сквозь фильтры, очищающие полученную воду от всевозможных частиц, попадает в городскую канализацию. Таким образом, уборка снега в соответствии с современными стандартами производится с учётом необходимых экологических требований.¹

Может ли человеческая деятельность повлиять на процесс испарения воды в водоёме? Мы проделали следующий опыт(фото4): налили воды в стакан, капнули 3-4 капли растительного масла, через некоторое время масло покрыло большую поверхность воды; заметили, что свет отражается по-разному от воды, от масляной поверхности он отражается сильнее, т.е. света, необходимого для жизни водных растений и животных, проникает под масляный слой меньше.



фото4

Итак, человек может повлиять своим вмешательством на состояние вещества и на превращение его из одного состояния в другое. Загрязнение нефтепродуктами и другими веществами приводит к изменению физических свойств воды и ухудшает условия жизни водных обитателей.

Много ли выливается нефти, бензина, масел в Мировой океан? Очень много. В 1970 г. было вылит 70 млн. тонн, а в 1991 году уже 190 млн. тонн в результате аварий танкеров, буровых платформ, морских нефтепроводов. Нефть, вылитая в Мировой океан в одном месте, распространяется по поверхности в разные направления. Все самые значительные катастрофы в океане связаны с нефтью. Достаточно привести в пример: катастрофу танкера "Эксон Вальдес". В 1989 году танкер, принадлежавший этой нефтяной компании, сел на мель в районе Аляски. Нефтяное пятно, появившееся в результате этого, растянулось на 1600 км вдоль побережья. На поверхности океана оказалось около 50 тысяч тонн нефти. Последствия этого оказались столь значительны, что общая сумма штрафов компании "Эксон Вальдес" составила около полутора миллиардов долларов². И подобных катастроф история знает немало. Кроме катастроф, нефть попадает в океан в результате мытья трюмов танкеров. Таким образом, в океан сознательно сбрасывается до 20 миллионов тонн нефти в год.(рис2)

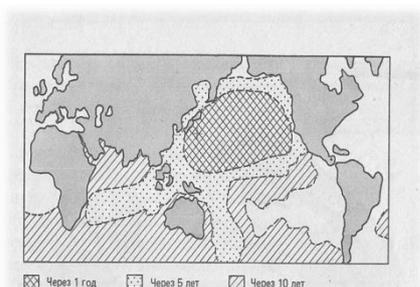


рис.2 Нефть разливается по Мировому океану

Такая практика очень широко распространена у многих нефтяных компаний, а система наблюдения и контроля подобных явлений была разработана относительно недавно. Главная жидкость нашей планеты - вода Мирового океана загрязняется и меняет свои свойства. По данным ВОЗ (Всемирной охраны здравоохранения): «Каждый год в реки всего мира сбрасывается до 450 млрд. кубометров бытовых и промышленных отходов, поэтому вода содержит более 13000 токсичных элементов: каждые 8 секунд от болезней, вызванных грязной водой, умирает 1 ребенок.»



рис.3

Но чтобы жили организмы, им ещё необходим и кислород. Кислород в воде необходим для самоочищения воды от органических примесей (навоза, остатков растений и животных). Недостаток кислорода в водах нашей планеты приводит к росту сине-зелёных водорослей и гибели многих водоёмов. Неприятные изменения происходят и с газовой оболочкой нашей планеты - атмосферой. В ходе нашего исследования мы узнали, что атмосфера на 78% состоит из азота, 21,5%-кислорода и небольшой примеси газов, часть которой составляет озон(рис.3) Озона в атмосфере мало, но роль его очень велика. Слой озона защищает всё живое на Земле от губительных ультрафиолетовых лучей. С 1985 года слой озона разрушается. Это происходит из-за выброса в атмосферу фреона и других

соединений азота. Фреон используется в холодильниках, баллончиках с краской, парфюмерии. О нарушении озонового слоя свидетельствуют озоновые дыры, появляющиеся весной над Антарктикой. Там, благодаря особой циркуляции воздуха в атмосфере в зимние и весенние месяцы, вредные газы хлор, фтор, азот, метан и др., преобразуются в активные, которые быстро разрушают озон. Измерения показали, что в такие периоды концентрация окиси хлора в 100-500 раз больше чем в средних широтах. То есть вредные вещества, которые попадают в атмосферу, переносятся движением воздуха на все широты, но только в Антарктике в конце зимы и весной, благодаря особым природным условиям они эффективно разрушают озоновый слой. Проблема озоновой дыры в Антарктике глобальна по своим масштабам.

Пары многих веществ, попавшие в воздух, могут нанести серьёзный вред здоровью человека и всего живого на Земле. К ним относятся ртуть и многие органические жидкости, например ацетон, которые способствуют разрушению зубов, выпадению волос, меняют состав крови в худшую сторону.

Твёрдое состояние-основное состояние веществ на Земле. Нас окружают твердые тела разной формы и с разными свойствами. Состояние веществ зависит от внешних условий. Флора и фауна нашей планеты чувствительны к солнечной радиации, изменению температуры. В морозные зимы гибнут многие культурные растения, они требуют нашей защиты.

Литосфера - твёрдая оболочка земли, её наружная часть, испытывает воздействие человека. Из-за минеральных удобрений и ядохимикатов, тяжёлой сельхозтехники, воздействия ветров и дождей загрязняется и разрушается почва. Из-за угольных шахт, глубоких взрывов, высоких плотин в горах разрушается и более глубокий слой литосферы. Поэтому нарушается устойчивость пород, они начинают сдвигаться, возникают оползни и землетрясения. В соответствии с программой ООН (Организации Объединённых Наций) по проблемам окружающей среды глобальными экологическими проблемами, возникшими в наше время в результате человеческой деятельности, являются следующие:

- 1) изменение атмосферы и климата;
- 2) изменение гидросферы;
- 3) изменение литосферы - использование и добыча полезных ископаемых и землепользование;
- 4) изменение биоты (растительного и животного мира);
- 5) изменение в сельском и лесном хозяйстве;
- 6) демографические проблемы, в том числе проблема производства продуктов питания;
- 7) урбанизация - проблемы населенных пунктов;
- 8) влияние окружающей среды на здоровье человека;

9) проблема развития промышленного производства;

10) проблемы, связанные с производством и потреблением электроэнергии;

11) проблемы, связанные с развитием транспорта;

12) проблемы, связанные с воздействием войн на окружающую среду, а также возможные экологические последствия войн.³

Нарушение природных круговоротов приведёт к гибели жизни на Земле. Мы считаем, что задача всего человечества - СОХРАНИТЬ ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ! Будем как можно меньше вмешиваться в природу.



Ссылки:

¹E-mail: stroi-kmv@mail.ru

²<http://www.ecoz.ru/articles/48/>

³ <http://eskcom.ru/info/index.php>

Список литературы:

1. А.П. Рыженков .Физика. Человек. Окружающая среда .- М.: Просвещение, 1996
- 2.Г.Н. Степанова .Физика.- С-Пб.: Валери СПД,2002
- 3.А.А.Леонович.Я познаю мир. Физика.- М.: АСТ, 1998.
- 4.Ф.Ола и др. Занимательные опыты и эксперименты.-М.: Айрис-пресс, 2006.
5. М.И. Блудов. Беседы по физике. М.: Просвещение, 1984