

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Хохольский лицей»

Проект

«Изучение свойств неньютоновской жидкости»

Работу выполнил

Мишакин Никита Михайлович,

учащийся 11 класса

Руководитель

Акиньшина Светлана Павловна,

учитель физики

2020 г.

Содержание

Введение:.....	3
1.Что такое неньютоновская жидкость?	4
1.1.Теория о неньютоновской и ньютоновской жидкостях.....	4
1.2. Применение неньютоновской жидкости в жизни.	5
2.Методика проведённых исследований.....	10
2.1. Приготовление неньютоновской жидкости.	10
2.2. Проведение опытов и экспериментов с неньютоновской жидкостью. .	10
Заключение:	11
Список использованных источников:	12
Приложение:	13

Введение:

Актуальность: Жидкостей вокруг нас огромное количество, они очень часто используются человеком в повседневности, изучение свойств неньютоновской жидкости проводится ничтожно мало, а вещество, заключающее в себе свойства и жидкости, и твёрдого тела можно использовать во многих областях жизни.

Цель работы: изучить свойства неньютоновской жидкости.

Задачи:

- Узнать, что такое неньютоновская жидкость
- Узнать, где применяется неньютоновская жидкость
- Создать неньютоновскую жидкость
- Провести опыты с неньютоновской жидкостью

Объект исследования: неньютоновская жидкость.

Предмет исследования: свойства неньютоновской жидкости.

Методы работы: Опыты, наблюдения, анализ литературы, практические исследования.

Гипотеза: при увеличении скорости воздействия на неньютоновскую жидкость вещество может проявлять свойства твёрдого вещества.

1.Что такое неньютоновская жидкость?

Неньютоновской жидкостью называют жидкость, при течении которой её вязкость зависит от градиента скорости. Обычно такие жидкости сильно неоднородны и состоят из крупных молекул, образующих сложные пространственные структуры.

1.1.Теория о неньютоновской и ньютоновской жидкостях.

Сначала нужно разобраться, что такое жидкость вообще. Жидкость это одно из состояний вещества. Таких состояний три, их еще называют агрегатными, это газ, жидкость и твердое вещество. Так вот жидким вещество называют, если оно обладает свойством неограниченно менять форму под внешним воздействием, сохраняя при этом объём.

Жидкое состояние обычно считают промежуточным между твёрдым телом и газом: газ не сохраняет ни объём, ни форму, а твёрдое тело сохраняет и то, и другое.

Жидкости можно разделить на ньютоновские и неньютоновские

Разберемся, почему они имеют такие названия. Этим они обязаны английскому ученому Исааку Ньютону.

Сэр Исаак Ньютон — английский физик, математик, механик, и астроном, один из создателей классической физики. Современная наука обязана Ньютону множеством сформулированных законов поведения тел и веществ. В числе прочих он сформулировал закон вязкого трения жидкостей. Согласно этому закону, жидкость будет продолжать обладать текучими свойствами в независимости от того, какие силы действуют на нее. Соответственно тогда ньютоновская жидкость - это любая жидкость, течение которой происходит согласно закону вязкого трения Ньютона (вода, молоко, растительное масло). Если же жидкость не подчиняется этому закону, она считается неньютоновской. Чем сильнее воздействовать на жидкость, тем быстрее она будет течь и менять свою форму. Если воздействовать на Неньютоновскую жидкость механическими усилиями, мы получим

совершенно другой эффект, вязкость жидкости очень сильно увеличивается, и она начинает вести себя почти как твердое тело. Связь между молекулами жидкости будет усиливаться с увеличением силы воздействия на нее, в следствии мы столкнемся с физическим затруднением сдвинуть слои таких жидкостей.

1.2. Применение неньютоновской жидкости в жизни.

Применение неньютоновских жидкостей.

В мире, как ни странно, очень популярны данные жидкости. При исследовании неньютоновских жидкостей в первую очередь изучают их вязкость. Знания о вязкости и о том, как ее измерять и поддерживать, помогают и в медицине, и в технике, и в кулинарии, и в производстве косметики.

Применение в косметологии:

Косметические компании зарабатывают огромную прибыль на том, что смогли найти идеальный баланс вязкости, который нравится покупателям.

Чтобы косметика держалась на коже, ее делают вязкой, будь это жидкий тональный крем, блеск для губ, подводка для глаз, тушь для ресниц, лосьоны, или лак для ногтей. Вязкость для каждого изделия подбирается индивидуально, в зависимости от того, для какой цели оно предназначено. Блеск для губ, например, должен быть достаточно вязким, чтобы долго оставаться на губах, но не слишком вязким, иначе тем, кто им пользуется, будет неприятно ощущать на губах что-то липкое. В массовом производстве косметики используют специальные вещества, называемые модификаторами вязкости. В домашней косметике для тех же целей используют разные масла и воск.

В гелях для душа вязкость регулируют для того, чтобы они оставались на теле достаточно долго, чтобы смыть грязь, но не дольше, чем нужно, иначе

человек почувствует себя снова грязным. Обычно вязкость готового косметического средства изменяют искусственно, добавляя модификаторы вязкости.

Наибольшая вязкость — у мазей. Вязкость кремов — ниже, а лосьоны — наименее вязкие. Благодаря этому лосьоны ложатся на кожу более тонким слоем, чем мази и кремы, и действуют на кожу освежающе. По сравнению с более вязкой косметикой, их приятно использовать даже летом, хотя втирать их нужно сильнее и чаще приходится наносить повторно, так как они долго не задерживаются на коже. Кремы и мази дольше остаются на коже, чем лосьоны, и сильнее ее увлажняют. Их особенно хорошо использовать зимой, когда в воздухе меньше влаги. В холодную погоду, когда кожа сохнет и трескается, очень помогают такие средства как, например, масло для тела — это что-то среднее между мазью и кремом. Мази намного дольше впитываются и после них кожа остается жирной, но они намного дольше остаются на теле. Поэтому их часто используют в медицине.

От того, понравилась ли вязкость косметического средства покупателю, часто зависит, выберет ли он это средство в будущем. Именно поэтому производители косметики тратят много усилий на то, чтобы получить оптимальную вязкость, которая должна понравиться большинству покупателей. Один и тот же производитель часто выпускает продукт для одних и тех же целей, например гель для душа, в разных вариантах и с разной вязкостью, чтобы у покупателей был выбор. Во время производства строго следуют рецепту, чтобы вязкость соответствовала стандартам.



Бутылочки с жидким кремом:

Применение в кулинарии:

Чтобы улучшить оформление блюд, сделать еду более аппетитной и чтобы ее было легче есть, в кулинарии используют вязкие продукты питания.

Продукты с большой вязкостью, например, соусы, очень удобно использовать, чтобы намазывать на другие продукты, как хлеб. Их также используют для того, чтобы удерживать слои продуктов на месте. В бутерброде для этих целей используют масло, маргарин, или майонез — тогда сыр, мясо, рыба или овощи не соскальзывают с хлеба. В салатах, особенно многослойных, также часто используют майонез и другие вязкие соусы, чтобы эти салаты держали форму. Самые известные примеры таких салатов — селедка под шубой и оливье. Если вместо майонеза или другого вязкого соуса использовать оливковое масло, то овощи и другие продукты не будут держать форму.

Вязкие продукты с их способностью удерживать форму используют также для украшения блюд. Например, йогурт или майонез на фотографии не только остаются в той форме, которую им придали, но и поддерживают украшения, которые на них положили.



Майонез:

Применение в технике:

Неньютоновские жидкости используются в автопроме, моторные масла синтетического производства на основе неньютоновских жидкостей уменьшают свою вязкость в несколько десятков раз, при повышении оборотов двигателя, позволяя при этом уменьшить трение в двигатели.



Моторное масло:

Применение в игрушках:

Раньше очень популярной была и игрушка «лизун», которому можно придать любую форму, но который при длительном состоянии покоя растекается.



Лизун:

Применение в военных целях:

Польские ученые использовали неньютоновскую жидкость, чтобы создать самый прочный бронежилет. Современные бронежилеты из кевлара останавливают пули, но при этом прогибаются иногда до 4 см в глубину, а это приводит и к переломам. Польские же ученые сделали бронежилет с использованием неньютоновской жидкости, который останавливает пулю, летящую со скоростью до 450 м/с, но при этом прогибается до безопасного 1 см в глубину.



Бронежилет из неньютоновской жидкости:

2.Методика проведённых исследований.

2.1. Приготовление неньютоновской жидкости.

Чтобы приготовить неньютоновскую жидкость мне понадобились вода и картофельный крахмал. Их нужно было смешать в равной пропорции 1:1.

2.2. Проведение опытов и экспериментов с неньютоновской жидкостью.

Чтобы провести опыт и лучше понять свойства данной жидкости, нужно опустить руку в жидкую массу и резко попробовать сжать пальцы внутри нее. Также можно резко попробовать вытащить руку из нее. Главное все это делать быстро. В ходе проведения опыта можно заметить, что при резком воздействии на неньютоновскую жидкость она моментально крепчает. Таким образом, резко сжать внутри нее пальцы не получится, и резко вынуть руку тоже, несмотря на то, что при медленном погружении в нее руки мы чувствовали обыкновенную жидкость.(приложение 1)

Итак, при медленном погружении сжатого кулака в неньютоновскую жидкость, она проявляет свойства обычной жидкости, и не оказывает сопротивления. Но если по ней резко ударить, то она мгновенно превратится в более плотное вещество, и, пробить ее не получится.(приложение 2,3)

При переливании неньютоновской жидкости из одного сосуда в другой она вновь проявляет как свойства твердого вещества, так и жидкого. При вытекании жидкости из одного сосуда, как и в момент своего падения, она остается жидкой, но при взаимодействии с поверхностью другого сосуда, или любой другой твердой поверхностью она на секунды столкновения становится твердой, и вновь растекается. (приложение 4,5)

Все изложенные выше опыты демонстрируют нам главное свойство неньютоновской жидкости – способность становиться более вязкой и твердой при резком взаимодействии с ней.

Выводы:

1. Неньютоновскую жидкость легко приготовить в домашних условиях. Необходимо смешать крахмал и воду в равных пропорциях.

2. Выдвинутая в начале работы гипотеза о свойствах неньютоновской жидкости доказана с помощью проведенных мною опытов. А именно, при сильном воздействии на неньютоновскую жидкость она проявляет качества, противоположные обычным жидкостям: упругость, вязкость, пластичность, твёрдость.

Заключение:

Данная работа по изучению неньютоновской жидкости помогла мне удостовериться в том, что не все вещества, находящиеся в одном агрегатном состоянии, проявляют одни и те же свойства. И что даже самое необычное вещество сможет найти себе применение в человеческой повседневности.

Список использованных источников:

1. А.В.Перышкин Физика 7 класс, Дрофа, Москва 2008 г.
2. У.Л. Уилкинсон «Неньютоновские жидкости»
3. Г.Б. Фройштетер «Течение и теплообмен неньютоновских жидкостей в трубах»
4. <http://anydaylife.com/fact/post/2121>
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Неньютоновская_жидкость
6. <https://vilingstore.net/Nenyutonovskaya-zhidkost-i174923>
7. <https://hi-news.ru/science/fizika-6-svoystv-nenyutonovskojzhidkosti.html>
8. <https://fishki.net/20394-nenjutonovskaja-zhidkost-13-foto--tekst.html>
9. <https://idaten.ru/other/zagadki-nenutonovskoi-jidkosti>
10. <http://naukaveselo.ru/svoystva-nenyutonovskih-zhidkostey.html>

Приложение:



Приложение 1. Опыт сжатием.



Приложение 2. Опыт с погружением



Приложение 3. Опыт с ударом.



Приложение 4. Опыт с переливанием жидкости.



Приложение 5. Опыт с переливанием жидкости.