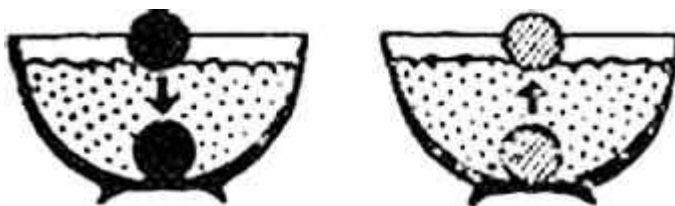


Строение вещества

МОДЕЛЬ ЖИДКОСТИ

Твердые тела, состоящие из отдельных частиц, в некоторых случаях могут вести себя подобно жидкостям.

Насыпьте в чашку песок или крупу и быстро встряхивайте чашку в горизонтальном направлении, как при просеивании муки сквозь сито. Вибрирующие частицы твердого тела приобретут свойства жидкости.



Интересно, что металлический шарик, положенный на поверхность такой «жидкости», быстро утонет — опустится на самое дно чашки.

И наоборот, пробковый шарик, положенный на дно наполненной песком чашки, при колебании ее постепенно «всплывает» на поверхность. Как вы думаете, почему?

ИЗ КАКИХ ГАЗОВ СОСТОИТ ВОЗДУХ

Зажги свечу и капни на дно миски парафином, чтобы закрепить свечу. Осторожно наполни миску водой. Накрой свечу банкой. Под банку подложи стопки монет, чтобы её края были лишь немного ниже уровня воды.



Когда весь кислород в банке выгорит, свеча погаснет. Вода поднимется, заняв тот объём, где раньше был кислород. Так можно увидеть, что в воздухе около 20% кислорода. Остальной состав воздуха - это другие газы, именно они и остались вверху стакана.

НАИБОЛЬШАЯ ПЛОТНОСТЬ ВОДЫ

Верно ли, что вода обладает наибольшей плотностью при $+4^{\circ}\text{C}$?

Сделайте опыт. Опустите в банку с водой пробку с подвешенным к ней грузиком (можно воткнуть в нее несколько булавок или гвоздиков) так, чтобы она оказалась чуть-чуть тяжелее воды. Сюда же поместите термометр и все это поставьте за окно на мороз. А теперь внимательно наблюдайте, что произойдет.

Вот ртутный столбик пополз вниз. Смотрите, он уже показывает $+5^{\circ}$. И вдруг пробка начала медленно подниматься. Но не успела она добраться до поверхности, как кто-то невидимый потянул ее снова вниз. Скорее проверьте показания термометра. Там уже $+3^{\circ}$, затем $+2^{\circ}$, $+1^{\circ}$. Пробка «замерзла» и больше не поднимается.

Внесите теперь банку в комнату.

Вы видите: ртутный столбик снова полез вверх. Вот он приблизился к черточке $+4^{\circ}$, пробка опять «оживла», потянулась вверх. Дальнейшее повышение температуры воды заставило пробку еще раз опуститься. Она всплывает только в самой «тяжелой» воде, имеющей температуру 4° .

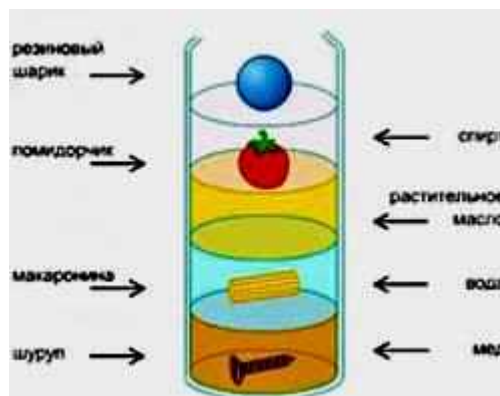
БАШНЯ ПЛОТНОСТИ

В этом опыте предметы будут зависать в толще жидкости.

Аккуратно налей в сосуд мед, так, чтобы он занимал $1/4$ объема. Раствори в воде несколько капель пищевого красителя. Налей воду в сосуд до половины. Обрати внимание: добавляя каждую жидкость, лей очень аккуратно, чтобы она не смешивалась с нижним слоем. Медленно влей в сосуд такое же количество растительного масла. Долей сосуд доверху спиртом.

По одному аккуратно опусти в сосуд мелкие предметы: пробку, пластмассовый предметик, макаронинку, железный винтик, виноградинку, резиновый шарик и другие, что есть под рукой.

Разные предметы будут плавать в толще жидкости на разном уровне. Некоторые "зависнут" прямо посередине сосуда.



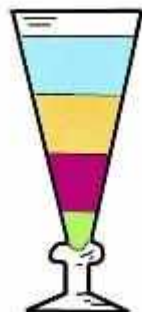
Различные вещества способны тонуть или плавать в зависимости от их плотности. Вещества с меньшей плотностью плавают на поверхности более плотных веществ.

Спирт остается на поверхности растительного масла, потому что плотность спирта меньше плотности масла. Растительное масло остается на поверхности воды, потому что плотность масла меньше плотности воды. В свою очередь, вода - вещество менее плотное, чем мед или кукурузный сироп, поэтому остается на поверхности этих жидкостей.

У железа плотность выше, чем у любой из жидкостей в сосуде, поэтому он упадет на самое дно. Плотность макаронины выше, чем плотность спирта, растительного масла и воды, но ниже, чем плотность меда, поэтому она будет плавать на поверхности медового слоя. У резинового шарика самая маленькая плотность, ниже, чем у любой из жидкости, поэтому он будет плавать на поверхности самого верхнего, спиртового, слоя.

ЧЕТЫРЕ ЭТАЖА

Налейте на дно бокала солёной подкрашенной воды. Сверните из бумаги “Фунтик” и загните его конец под прямым углом; кончик его надо отрезать. Отверстие в “Фунтике” должно быть величиной с булавочную головку. Налейте в этот рожок красного вина; тонкая струйка должна вытекать из него горизонтально, разбиваться о стенки бокала и по нему стекать на солёную воду. Когда слой красного вина по высоте сравняется с высотой слоя подкрашенной воды, прекратите лить вино. Из второго рожка налейте таким же образом в бокал подсолнечного масла. Из третьего рожка налейте слой крашенного спирта.



Получилось четыре этажа жидкостей в одном бокале. Все разного цвета и разной плотности.

Жидкости в бакалее расположились в следующем порядке: подкрашенная вода, красное вино, подсолнечное масло, подкрашенный спирт. Самые тяжёлые - внизу, самые лёгкие – вверху. Самая большая плотность у солёной воды, самая маленькая у подкрашенного спирта.

ПЛАСТИЧНОСТЬ ЛЬДА

Оказывается, лед обладает известной пластичностью. Попробуйте убедиться в этом.

Положите зимой на улице на край скамейки сосульку и прижмите ее толстый конец кирпичом или поленом. К свешивающемуся концу ее подвесьте какой-нибудь груз. Вспомните, что «дуги гнут с терпением и не вдруг».

Часа через два вы убедитесь, что лед может «течь», и сосулька загнулась!

ВЫЛЕЗШИЙ ОРЕХ

Наполовину наполните банку сухим рисом. Положите внутрь риса грецкий орех и закройте банку. Поставьте банку вертикально, а потом переверните (если рис не закрывает орех, добавьте еще). Потрясите банку из стороны в сторону, пока орех не покажется на поверхности.

Но не трясите вверх и вниз!



Грецкий орех появляется на поверхности.

Почему?

Между зернами риса есть пустые пространства. Когда мы трясем банку, зерна сближаются. Это называется утруской. Зернышки риса становятся ближе друг к другу и толкают орех вверх.

СВОЙСТВА НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ

Как сделать неньютоновскую жидкость и каковы ее свойства?

Как сделать?

Нам нужны 120 мл белого клея (ПВА), пол-литровая банка, любой пищевой краситель, двухлитровая миска, стакан на 250 мл, 0,5 л дистиллированной воды, 1 чайная ложка буры (можно купить в магазине фотохимикатов), чайная ложка в качестве мерки (5 мл) и ложка большего размера для размешивания раствора.

Вылейте клей в банку. Наполните пустую бутылочку дистиллированной водой, а также банку, куда перед этим был вылит клей. Добавьте 10 капель красителя и хорошо перемешайте. Налейте в миску 1 стакан дистиллированной воды и насыпьте туда же одну ложку буры. Помешайте, пока она не растворится. Медленно выливайте подкрашенный клей в миску с

раствором буры. Непрерывно помешивайте раствор. Возьмите комок загустевшей жидкости из миски и покатайте в руках, пока он не округлится и не затвердеет.

Опыт

Скатайте из него шарик и уроните на ровную поверхность.

Держите его обеими руками и резко потяните его в разные стороны. Держите его обеими руками и медленно тяните в разные стороны.

Если вы катаете комок в руках, он быстро высыхает, становится пластичным и слегка подпрыгивает, если его уронить. Комок разрывается, если его резко потянуть в разные стороны, но растягивается, если тянуть медленно.

Почему?

Это совершенно необычный материал является примером не ньютоновой жидкости. Жидкость (а жидкостями называется все, что может течь) имеет свойство, называемое вязкостью (густота, препятствующая течению). Изменения вязкости жидкости исследовал в XVII веке Исаак Ньютон. В его честь жидкости, вязкость которых меняется с изменением температуры, стали называть ньютоновыми. Что же касается неньютоновых жидкостей, то их вязкость может меняться под воздействием силы. Когда мы мнем комок в руках, то этим самым делаем его более густым и менее текучим.

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

Вырежьте кружок из черной бумаги по размеру крышки для большой банки и положите его на дно этой крышки. Налейте полный стакан (250 мл) воды. Насыпьте в воду 4 ложки соли и размешайте. Налейте немного этой жидкости на дно крышки, чтобы она покрыла всю бумагу. Оставьте крышку и не трогайте ее в течение суток.



Вы увидите, что на черной бумаге отложились длинные кристаллики.

По мере испарения воды молекулы соли приближаются друг к другу и начинают выстраиваться в длинные кристаллы. Молекулы располагаются друг возле друга как строительные кирпичи, а их удлиненная форма определяет форму кристалла.

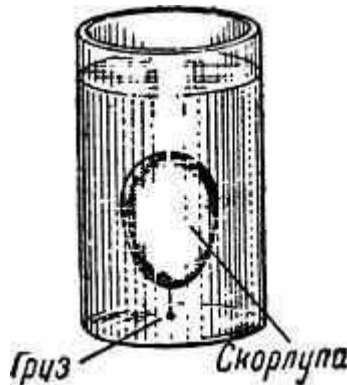
СВОЙСТВА ВОДЫ И ЯИЧНАЯ СКОРЛУПА

Прodelайте простой опыт, доказывающий изменение плотности воды в зависимости от изменения температуры.

Возьмите пустую яичную скорлупу, но такую, из которой очень аккуратно через маленькое отверстие в остром конце выпущено всё содержимое. Залепите эту дырочку воском.

Прикрепите к воску на ниточке или проволочке маленький грузик. Опустите этот "прибор" в высокую банку с водой комнатной температуры. Грузик должен быть отрегулирован таким образом, чтобы он держался почти у дна банки, едва прикасаясь к нему.

Если вы вынесете банку на мороз, то увидите, что через некоторое время, когда вода охладится, "прибор" всплывет, однако на непродолжительное время.



Когда скорлупа опустится в первоначальное положение, снова внесите банку в комнату. Скорлупа опять проделает тот же путь, — поднимется наверх, а затем спустится вниз.

В чем дело?

Вода имеет наибольшую плотность при +4град.Цельсия. Естественно, что на морозе температура воды понижается и плотность воды увеличивается до тех пор, пока температура не дойдет до 4 град. Благодаря повышению плотности скорлупа всплывет.

При дальнейшем понижении температуры (ниже 4 град.) плотность воды становится меньше и скорлупа снова опускается. Как только вы внесете банку в теплую комнату, — повышение температуры до 4 град. даст увеличение плотности воды и скорлупа всплывет.

Дальнейшее повышение температуры (свыше 4град.Цельсия) снова дает уменьшение плотности воды и скорлупа снова тонет.