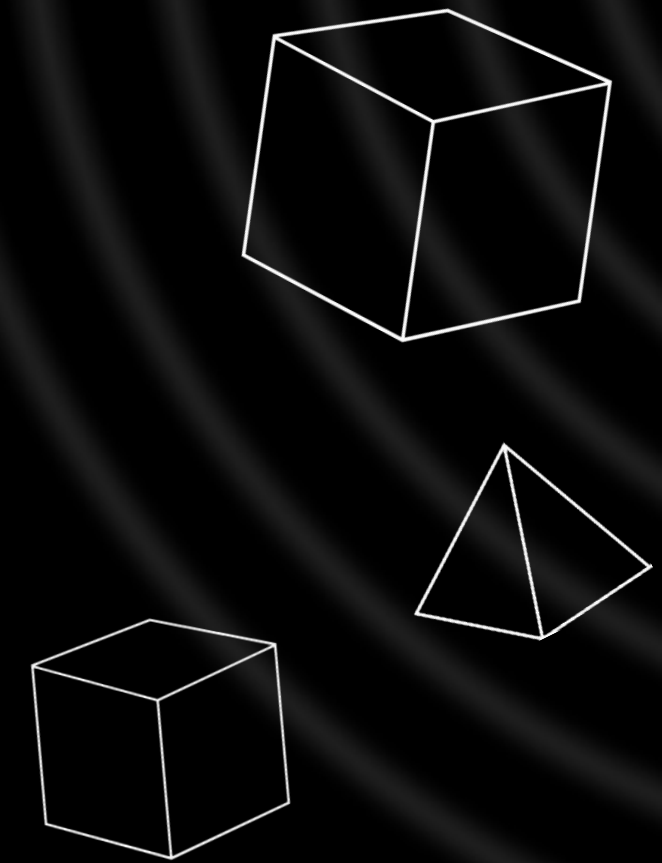


Из чего состоит вещество

Откроем мир частиц, движения и трёх состояний вещества.



Почему это важно

Лёд, вода, пар и воздух каждый день показывают, как поразному устроены вещества. Частицы помогают понять эти знакомые чудеса без волшебства — даже если вода любит устраивать сюрпризы.



Все вещества состоят из частиц

Очень маленькие

Любое вещество состоит из частиц, которые слишком малы для обычного глаза. Даже в крошечной песчинке их очень много, хотя кажется, будто она сплошная.

Не видно без приборов

Рассмотреть частицы можно только с помощью специальных приборов. Поэтому мы не видим их напрямую, а узнаём о них по свойствам веществ и опытам.

Есть промежутки

Между частицами есть маленькие промежутки. Из-за этого вещество не похоже на гладкий монолит, хотя на вид оно может казаться цельным и ровным.

Везде вокруг нас

Частицы есть у воды, воздуха, сахара, дерева и железа. Все эти вещества разные, но их общий «строительный материал» очень похож по самой идее.

Частицы — как крошечные детали

Удобная модель

Частицы удобно представлять как маленькие шарики или точки. Так легче понять, из чего собраны разные вещества, даже если сами частицы увидеть нельзя.

В твёрдом теле

В твёрдом веществе точки расположены очень близко друг к другу. Они словно стоят в плотном строю и почти не расходятся в стороны.

В жидкости

В жидкости частицы тоже находятся рядом, но уже могут немного двигаться и скользить друг мимо друга. Поэтому жидкость течёт и переливается.

В газе

В газе частицы находятся далеко друг от друга. Между ними больше свободного места, поэтому газ легко занимает весь доступный объём.



Частицы всё время движутся

1

Они не замирают

Частицы никогда не стоят совсем неподвижно. Они всё время чуть-чуть колеблются, перемещаются и сталкиваются, как очень занятые крошки.

2

Тепло ускоряет движение

Если вещество нагреть, частицы начинают двигаться быстрее. Поэтому тёплая вода испаряется заметно быстрее, чем холодная, и пар появляется охотнее.

3

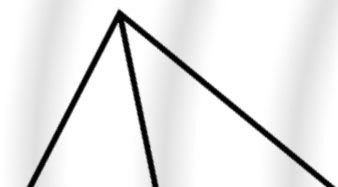
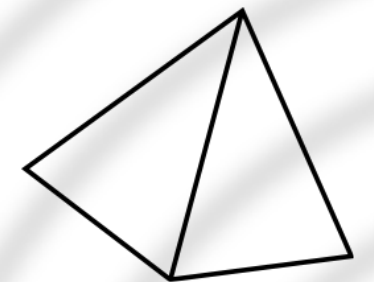
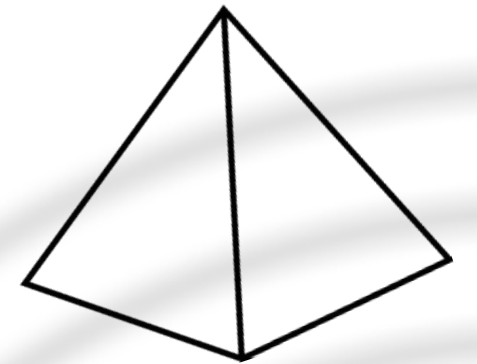
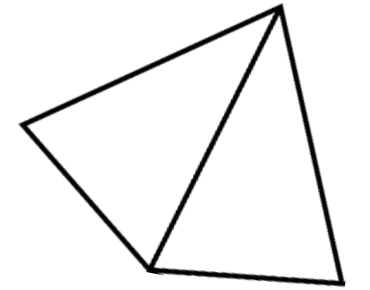
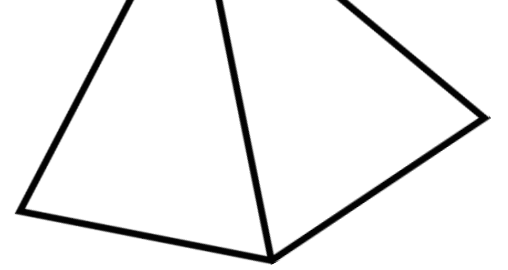
Холод замедляет

При охлаждении движение частиц становится медленнее. Они сильнее сближаются, и вещество может изменить своё состояние, например превратиться в лёд.

4

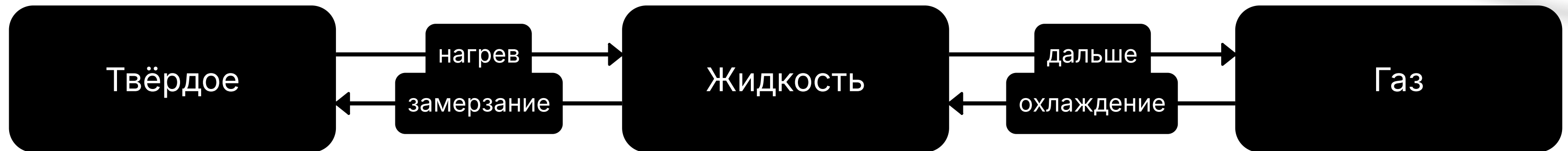
Столкновения важны

Когда частицы движутся, они постоянно соприкасаются и толкают друг друга. Именно поэтому вещество может менять свойства, а не оставаться одинаковым всегда.

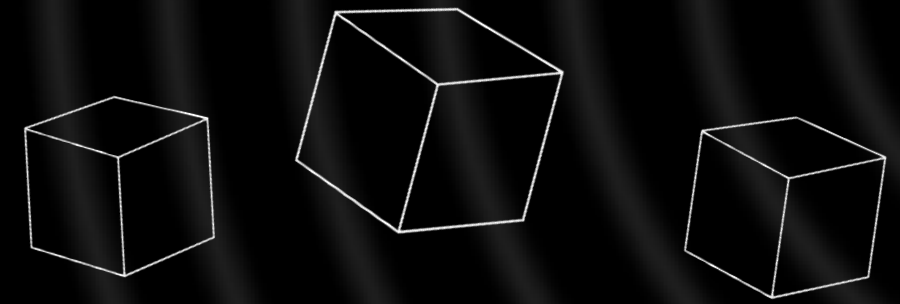


Три состояния вещества

Схема показывает, как по расположению и движению частиц различают твёрдое тело, жидкость и газ.

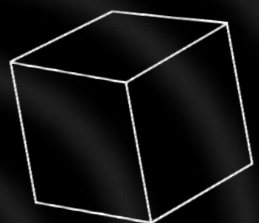


Твёрдые вещества



Камень, который держит форму

Камень не растекается и не меняет форму сам по себе. Его частицы расположены очень плотно, поэтому предмет остаётся крепким и почти не сжимается. Именно так ведут себя многие твёрдые тела вокруг нас.



Школьные предметы рядом

Карандаш, книга и стол — привычные примеры твёрдых веществ. Их можно поставить на место, перенести или положить в сумку, но они не примут форму другой вещи, как это делает вода.

Жидкости

Текут и переливаются

Жидкости легко текут из одного места в другое. Если налить воду в чашку, она примет форму чашки, а в бутылке станет уже совсем другой на вид.

Частицы не стоят в строю

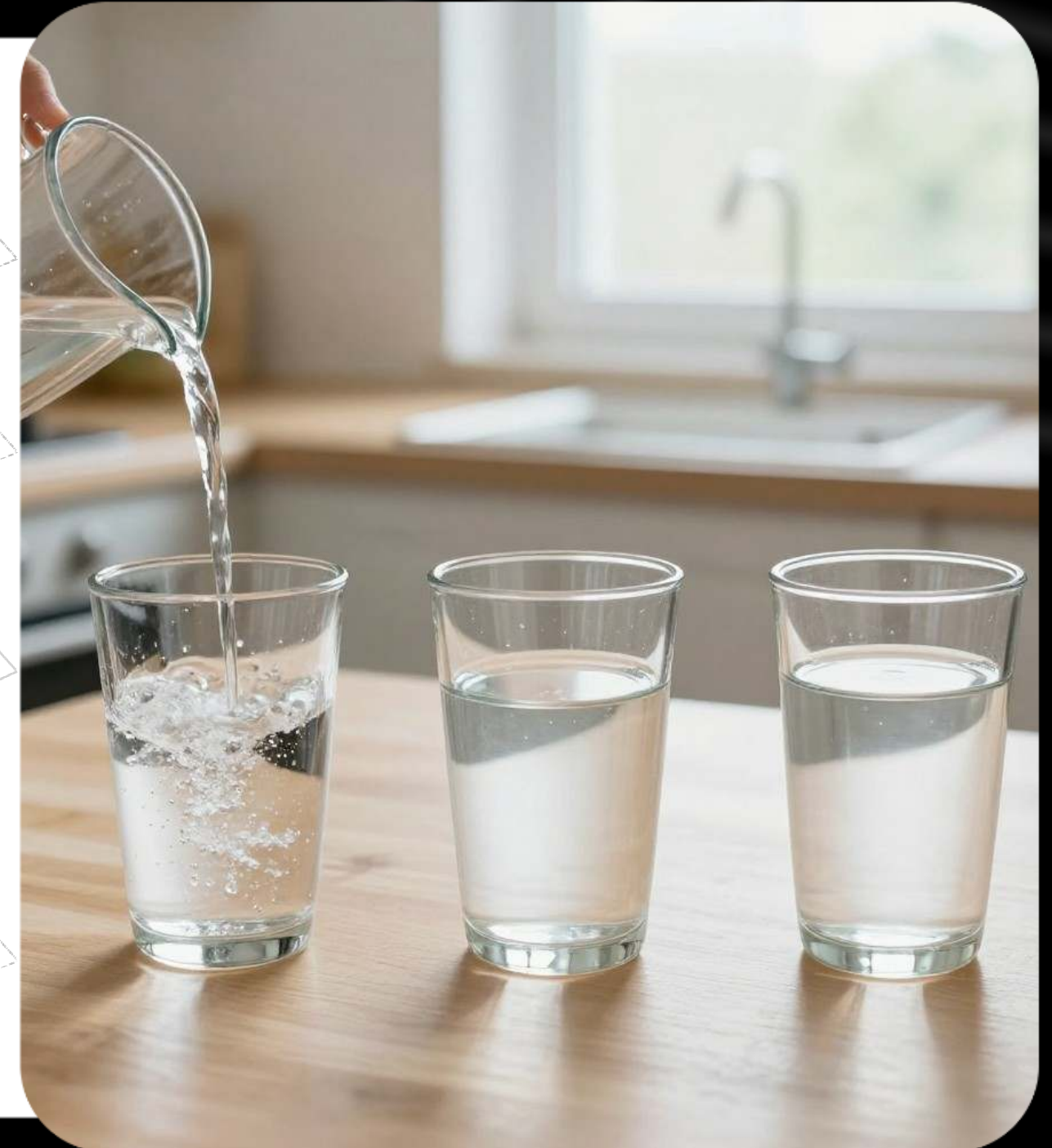
Частицы жидкости расположены не так строго, как в твёрдом теле. Они могут немного скользить, поэтому жидкость не держит собственную форму.

Можно налить в сосуд

Жидкость нельзя взять в руки как кубик, зато её удобно наливать, переливать и измерять. Так ведут себя вода, чай, сок и молоко.

Вкусные и обычные примеры

Жидкости встречаются и на кухне, и в природе. Вода, суп, сок и масло выглядят по-разному, но все они умеют растекаться и занимать форму сосуда.

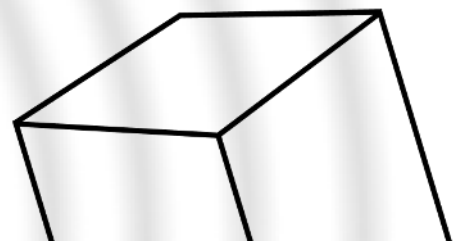


Газы



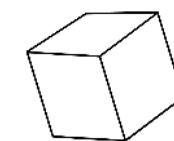
Воздух заполняет всё место

Воздух нельзя увидеть как кубик или шарик, но он есть вокруг нас. Он заполняет комнату, входит в шарик и может сжиматься, если его немного потеснить. Частицы газа очень далеко друг от друга.

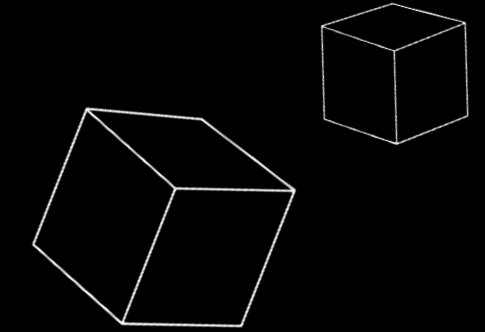


Пар и другие невидимки

Пар над горячим чаем и газ в воздушном шарике тоже относятся к газам. Они быстро распространяются и занимают весь свободный объём, будто спешат занять каждую щёлочку в комнате.



Почему вещества отличаются друг от друга



1

Частицы разные

У разных веществ частицы могут отличаться размером, формой и способом расположения. Из-за этого одно вещество твёрдое, другое жидкое, а третье — газообразное.

2

Плотность расположения

Если частицы лежат очень близко, вещество обычно твёрдое. Когда между ними больше свободы, оно становится жидким. А далеко расположенные частицы образуют газ.

3

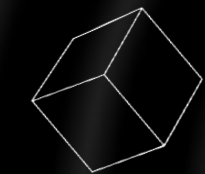
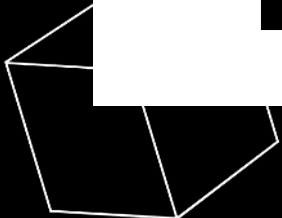
Примеры из опыта

Соль может раствориться в воде, а песок обычно остаётся на дне. Это показывает, что вещества ведут себя по-разному, хотя все они состоят из частиц.

4

Один состав — разное поведение

Железо остаётся твёрдым, а вода течёт, хотя оба вещества построены из частиц. Значит, важны не только сами частицы, но и их расположение и движение.



Как тепло меняет вещество

● Нагрев начинается

Когда вещество нагревается, его частицы начинают двигаться быстрее. Они чаще сталкиваются и понемногу отдаляются друг от друга, словно им стало тесно в одном месте.

● Лёд тает

Сначала твёрдый лёд меняет своё состояние. Частицы уже не держатся так строго, и лёд превращается в воду. Это первое заметное изменение.

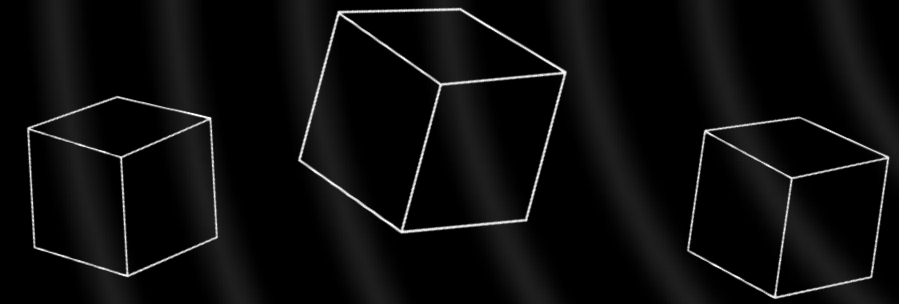
● Вода превращается в пар

Если нагревать дальше, частицы воды движутся ещё быстрее и расходятся сильнее. Тогда вода начинает кипеть и превращается в пар, который уходит в воздух.

● Охлаждение замедляет

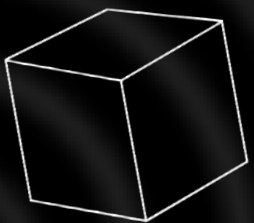
Когда вещество остывает, частицы двигаются медленнее и снова сближаются. Поэтому пар может стать водой, а вода при сильном охлаждении — льдом.

Как сахар исчезает в чашке



Сладкие крошки в воде

Сахарный песок попадает в тёплый чай и словно пропадает из виду. На самом деле его частички не исчезают, а очень быстро расходятся между частицами воды. В чашке теперь есть сладкий раствор, хотя глазом отдельные крупинки уже не заметить.



Невидимая сладость

Если посмотреть внимательно, можно представить, как маленькие частички сахара прячутся между частицами воды. Они распределяются по всему напитку, поэтому чай становится сладким в каждом глотке. Вот почему растворение выглядит как маленькое исчезновение, хотя всё остаётся на месте.

Как распространяются запахи

1

Запах входит в воздух

Когда пахнет супом или цветком, в воздух попадают очень маленькие частицы. Они смешиваются с частицами воздуха и начинают постепенно разлетаться по комнате.

2

Частицы бегут дальше

Частицы газа движутся во все стороны и сталкиваются друг с другом. Поэтому запах может добраться даже до дальнего угла, где его никто не ждал.

3

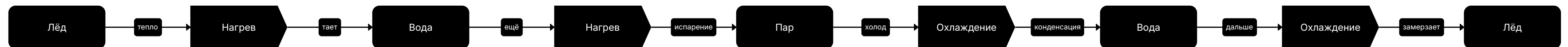
Тепло помогает запаху

В тёплом воздухе частицы движутся быстрее, и запах распространяется скорее. В холодном воздухе всё происходит медленнее, будто запаху приходится идти маленькими шагами.



Как вода меняет состояние

Переходы воды при нагревании и охлаждении



Что можно увидеть в опыте



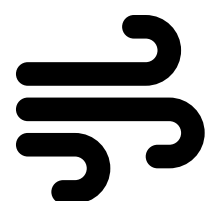
Лёд начинает меняться

В опыте твёрдый лёд сначала сохраняет форму, а потом под действием тепла начинает таять. Так видно, что одно и то же вещество может вести себя по-разному.



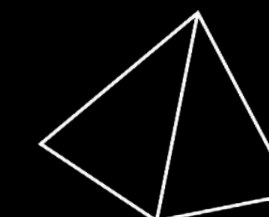
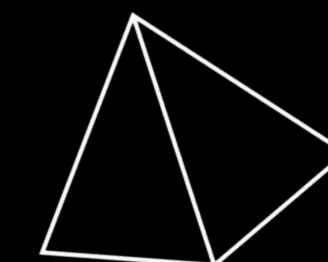
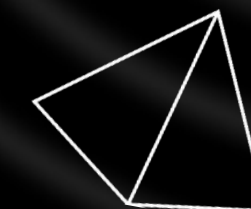
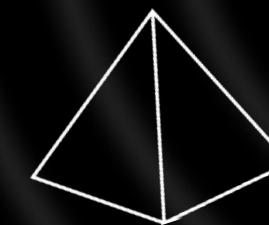
Появляется вода

Когда лёд превращается в воду, она начинает течь и занимать форму стакана или миски. Это удобный момент, чтобы увидеть переход от твёрдого тела к жидкости.

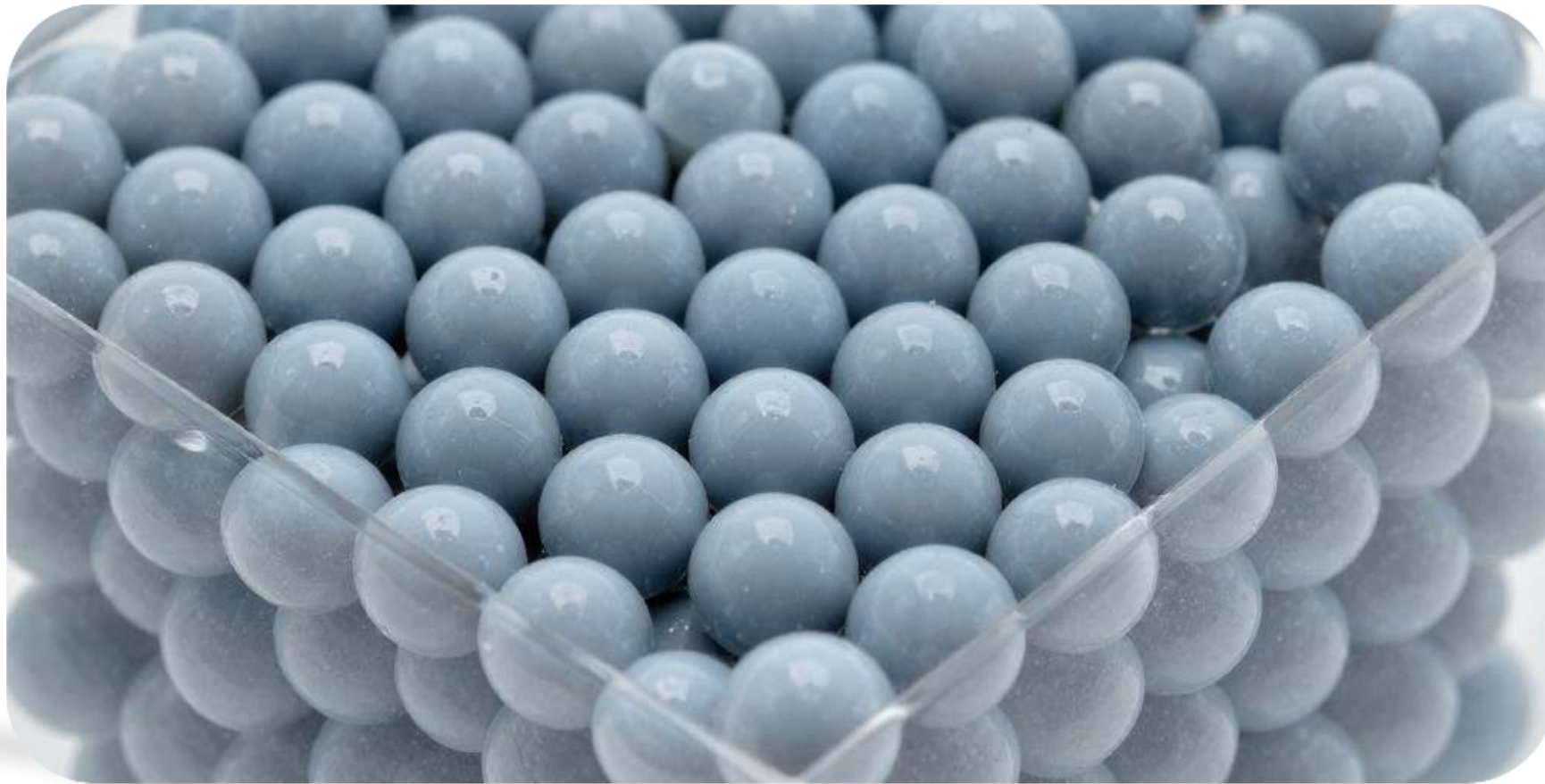


Поднимается пар

Если нагревать воду дальше, появляется пар. Он уходит вверх и становится почти незаметным, но именно так показывается переход вещества в газообразное состояние.

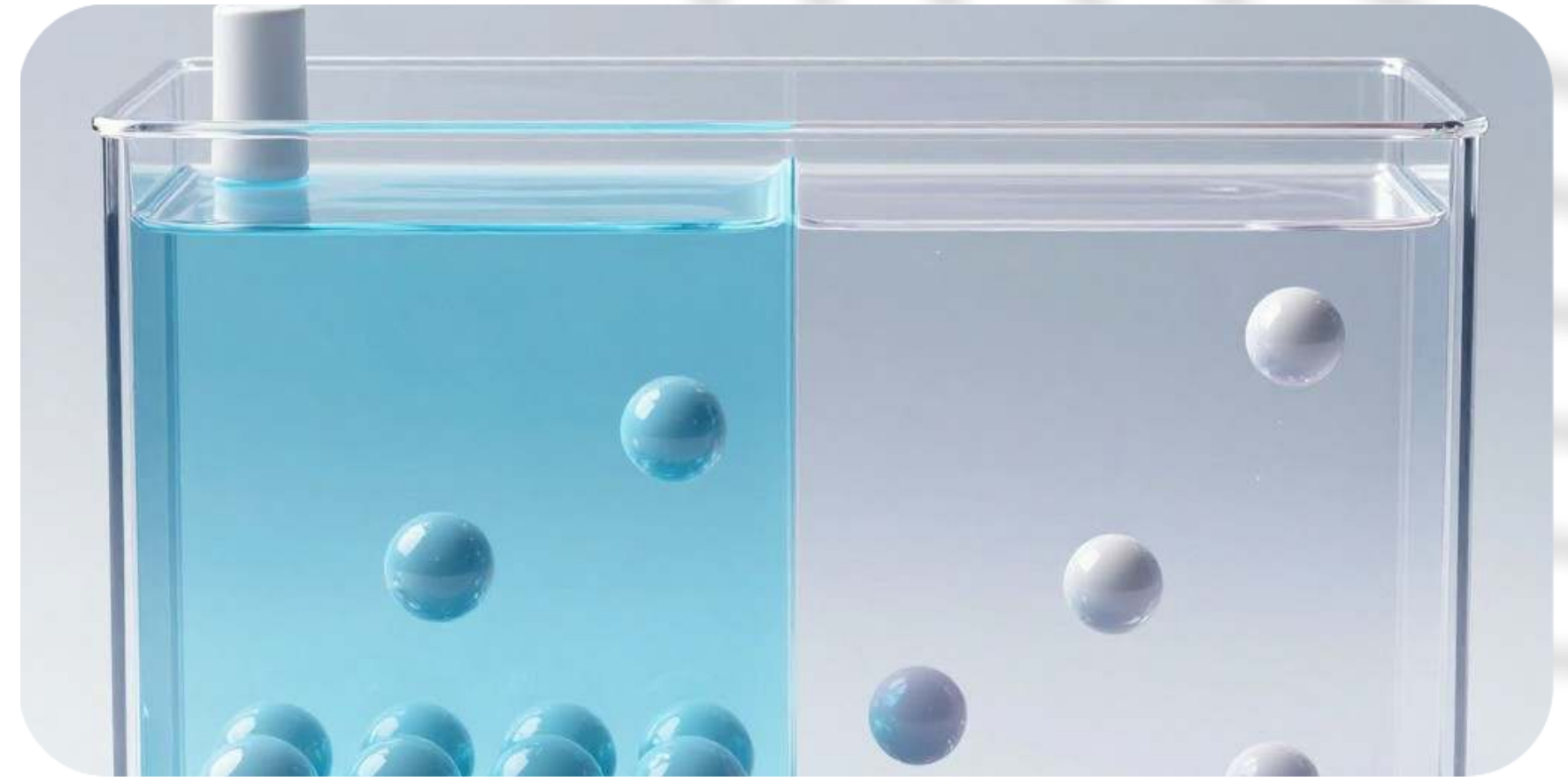
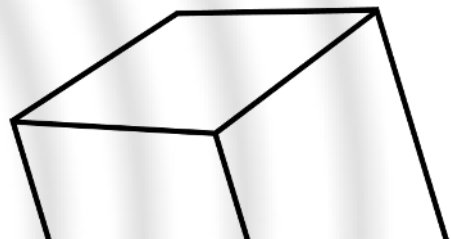


Шарики вместо невидимок



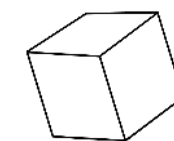
Плотный строй в твёрдом теле

В твёрдом веществе шарики-модели лежат очень близко друг к другу. Они почти не могут разъехаться, поэтому предмет сохраняет форму и его трудно сжать. Так удобно представить камень, лёд или книгу.



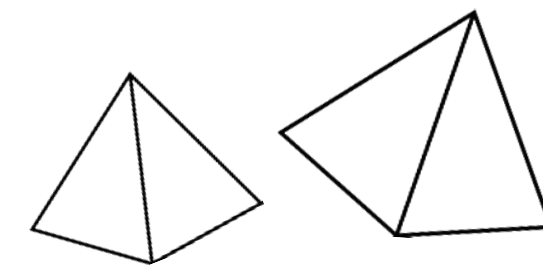
Свободнее в жидкости и газе

В жидкости шарики находятся рядом, но уже могут немного скользить. В газе они далеко друг от друга и быстро разлетаются во все стороны. Такая модель помогает увидеть то, что глазами не рассмотреть.





Вещества вокруг нас



Бумага и дерево

Бумага легко рвётся, а дерево прочнее и твёрже. Оба вещества можно увидеть и потрогать, но у каждого свои свойства и своё назначение.

Стекло и пластик

Стекло прозрачное и твёрдое, а пластик часто легче и не бьётся так легко. Поэтому из них делают разные предметы для дома и школы.

Вода и масло

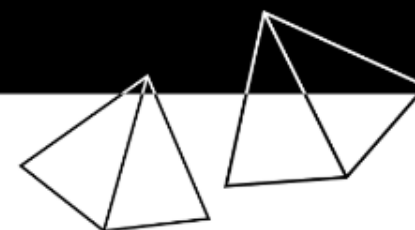
Вода течёт быстро, а масло движется медленнее и может оставлять жирные следы. Эти жидкости похожи тем, что принимают форму сосуда.

Соль и сахар

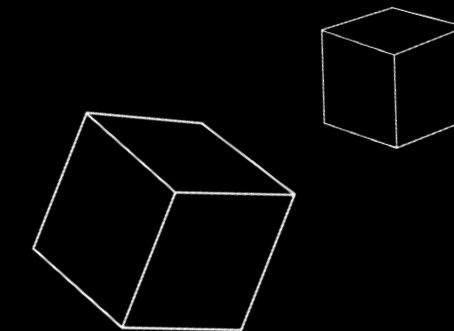
Соль и сахар выглядят как маленькие крупинки. Они легко смешиваются с другими веществами, особенно если попадают в воду или чай.

Воздух вокруг нас

Воздух нельзя увидеть, но он есть повсюду. Он заполняет комнату, шарик и даже маленькие щели, как тихий невидимый сосед.



Главные признаки вещества



1

Занимает место

Любое вещество занимает место в пространстве. Даже воздух невидим, но он заполняет комнату, шарик и каждую свободную полость.

2

Имеет массу

Вещество можно взвесить, значит у него есть масса. Это верно и для камня, и для воды, и для воздуха в шарике.

3

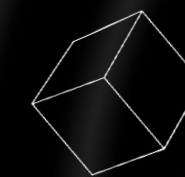
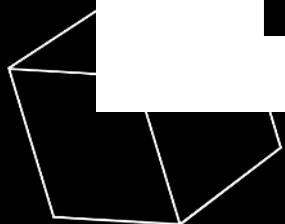
Состоит из частиц

Все вещества устроены из очень маленьких частиц. Они бывают расположены по-разному, поэтому вещества не похожи друг на друга.

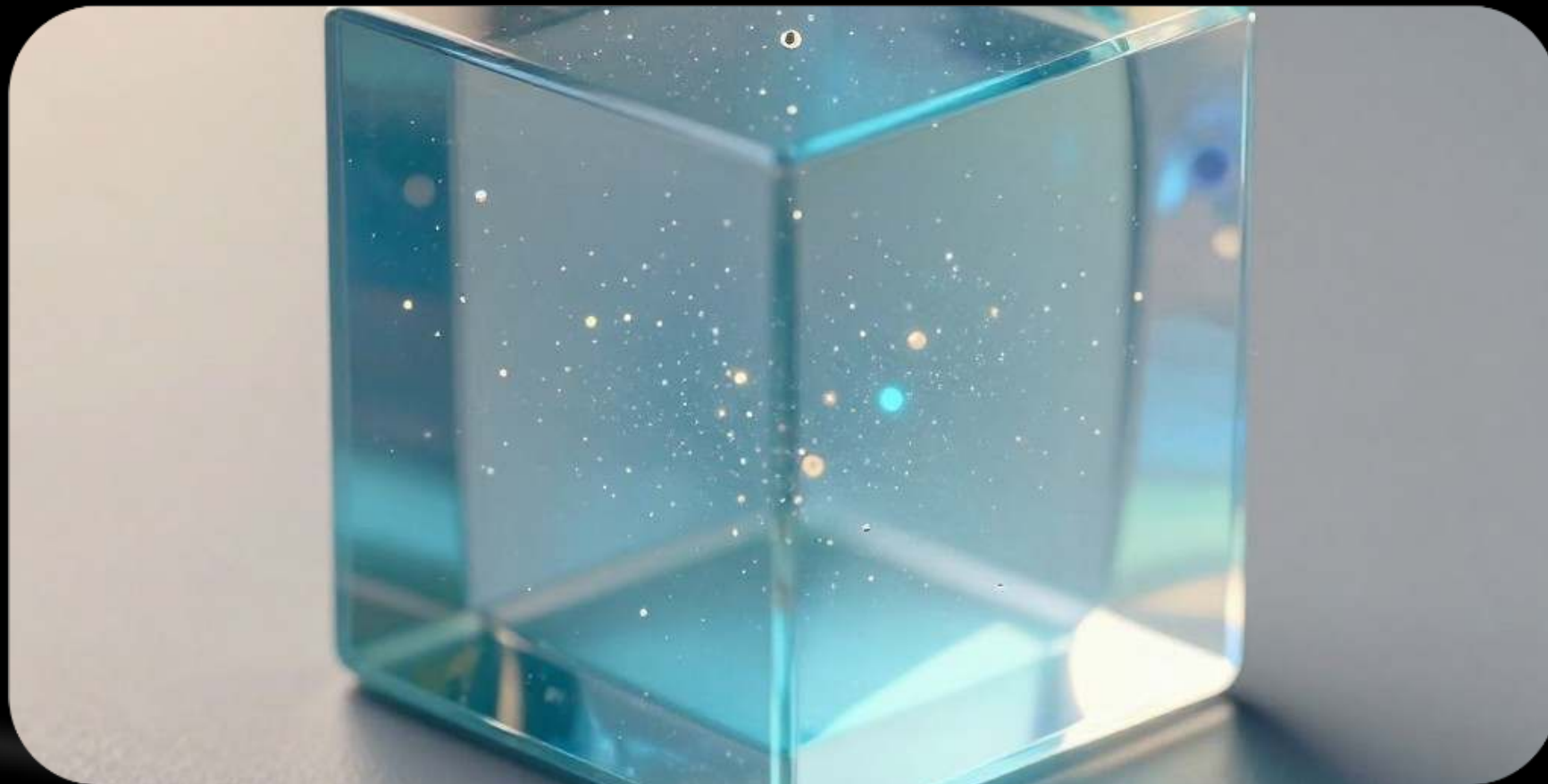
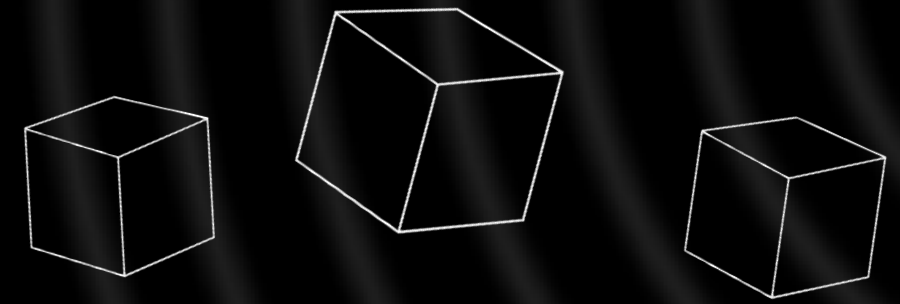
4

Может менять состояние

Некоторые вещества легко переходят из одного состояния в другое. Лёд тает, вода испаряется, а пар при охлаждении снова становится водой.

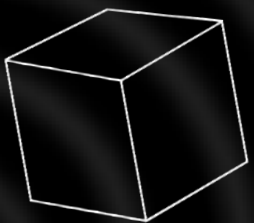


Запомни главное



Частицы очень малы

Частицы так малы, что их нельзя увидеть глазами без специальных приборов. Даже маленькая крупинка может содержать огромное их число. Поэтому вещество кажется сплошным, хотя внутри оно состоит из крошечных частичек.



Они всё время движутся

Частицы не стоят на месте: они колеблются, толкаются и перемещаются. От того, как они расположены и насколько быстро движутся, зависят форма, текучесть и сжимаемость вещества.

Вывод: вещество состоит из частиц

Мы узнали, что все вещества состоят из частиц. Их движение и расположение объясняют твёрдость, текучесть, испарение, растворение и запахи. Теперь мир вокруг стал немного понятнее.