

Из чего состоит всё вокруг

Мир вокруг сделан из крошечных частиц, которые не видно глазу.



Почему предметы ведут себя по-разному

Лёд держит форму, вода течёт, а воздух наполняет шарик. Всё это зависит от того, как устроены частицы вещества: как далеко они расположены и как движутся, будто маленькие непоседы внутри предметов.



Тела и вещества

01

Что такое тело

Тело — это любой отдельный предмет, который можно взять в руки или увидеть вокруг себя: карандаш, чашка, книга, облако и даже капля воды.

02

Что такое вещество

Вещество — это материал, из которого сделано тело. Дерево, стекло, пластмасса, вода и железо помогают создавать самые разные предметы с разными свойствами.

03

Одно вещество — много тел

Одно и то же вещество может входить в состав разных тел. Например, вода бывает в стакане, течёт в реке и превращается в облако на небе.



Частицы очень малы

Не видно глазами

Все вещества состоят из очень маленьких частиц. Они настолько малы, что разглядеть их без специальных приборов невозможно, даже если очень захотеть и прищуриться изо всех сил.

Их очень много

В одной капле воды частиц так много, что сосчитать их невозможно. Поэтому вещество кажется нам сплошным, хотя внутри оно устроено из отдельных крошечных частичек.

Внутри есть строение

Мы не видим частицы глазами, но знаем, что они существуют. Именно их расположение и движение помогают объяснить, почему вещества бывают твёрдыми, жидкими и газообразными.

Частицы в твёрдом теле

Плотное расположение

В твёрдых веществах частицы находятся очень близко друг к другу. Между ними почти нет свободного места, поэтому такие вещества выглядят крепкими и устойчивыми.

Слабое движение

Частицы в твёрдом теле не бегают вокруг, а лишь немного колеблются на месте. Они похожи на очень серьёзных сторожей, которые почти не отходят от своего поста.



Сохраняют форму

Из-за тесного расположения частиц твёрдые тела сохраняют форму и объём. Поэтому камень, лёд, мел и карандаш не растекаются и не заполняют весь сосуд.

Примеры вокруг нас

К твёрдым телам относятся камень, дерево, лёд, мел и многие предметы школьного рюкзака. У них разные цвета и размеры, но частицы устроены похоже.

Частицы в жидкости

01

Близко, но подвижно

В жидкости частицы тоже расположены близко друг к другу, но могут понемногу скользить. Поэтому жидкость не держит одну форму, а легко переливается.

02

Принимает форму сосуда

Если налить воду в стакан, в банку или в миску, она каждый раз примет новую форму. Объём при этом почти не меняется, и это очень удобно.

03

Примеры жидкостей

К жидкостям относятся вода, молоко, сок, масло и многие другие вещества. Они встречаются дома, в природе и даже в наших любимых напитках.



Частицы в газе

Большие расстояния

В газах частицы находятся далеко друг от друга. Между ними гораздо больше свободного пространства, чем в твёрдых телах и жидкостях.

Быстрое движение

Газовые частицы движутся очень быстро во все стороны. Они не стоят на месте ни секунды, словно крошечные мячики на перемене.



Нет собственной формы

Из-за свободного движения газ не имеет собственной формы и легко заполняет всё пространство. Поэтому воздух может оказаться и в шарике, и в комнате.

Примеры газов

К газам относятся воздух, водяной пар и углекислый газ. Мы не всегда видим их, но постоянно чувствуем их присутствие вокруг себя.

Как движутся частицы



В твёрдом теле

В твёрдых телах частицы лишь слегка дрожат на месте. Их движение очень маленькое, поэтому предмет остаётся твёрдым и не меняет форму сам по себе.



В жидкости

В жидкости частицы двигаются заметнее и могут скользить друг мимо друга. Благодаря этому вода льётся из стакана, а молоко легко разливается по чашке.



В газе

В газе частицы движутся быстрее всего и разлетаются во все стороны. Именно поэтому запах свежей булочки быстро добирается до нас по кухне.

Между частицами есть промежутки

01

Внутри не сплошь

Даже если вещество кажется очень плотным, внутри между его частицами есть маленькие промежутки. Просто они настолько малы, что мы их не замечаем.

02

В газах промежутки большие

В газах расстояния между частицами особенно велики. Поэтому воздух можно немного сжать, а в шарике или насосе это происходит довольно легко.

03

В твёрдых телах — почти нет

В твёрдых телах промежутки между частицами очень маленькие. Частицы расположены тесно, поэтому такие вещества почти не сжимаются и хорошо держат форму.

Почему вещества смешиваются

Диффузия

Когда капля краски попадает в воду, она постепенно расходится по всей чашке. Такое смешивание называется диффузией и происходит само собой.

Помогают движение и промежутки

Диффузия возможна потому, что частицы всё время движутся и между ними есть промежутки. Они будто передают друг другу эстафету, только очень маленькую.

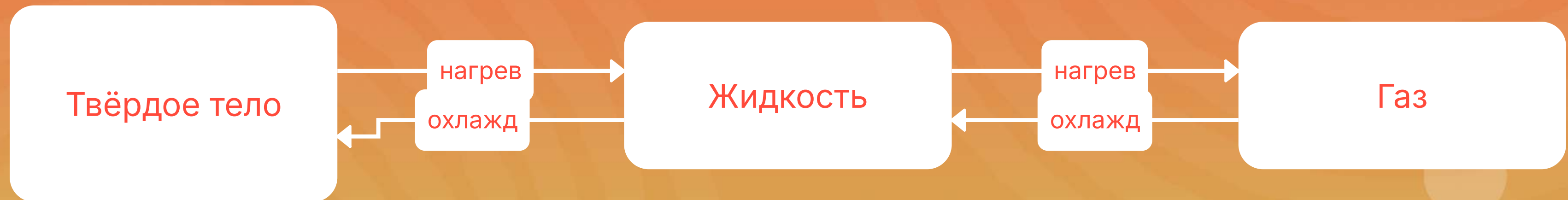


В газах быстрее

В газах смешивание идёт быстрее, чем в жидкостях. Частицы там движутся свободнее, поэтому запах быстро распространяется по комнате без всяких помощников.

Как вещество меняет своё состояние

Переходы зависят от нагревания и охлаждения: частицы начинают двигаться быстрее или медленнее.



Температура меняет движение частиц

01

Нагрев ускоряет

Когда вещество нагревается, его частицы получают больше энергии и начинают двигаться быстрее. Они сильнее сталкиваются друг с другом, и вещество может менять своё состояние.

02

Охлаждение замедляет

При охлаждении частицы теряют часть энергии и движутся медленнее. Им становится легче удерживаться рядом, поэтому пар может превратиться в капли воды, а жидкость — замёрзнуть.

03

Примеры вокруг нас

Лёд тает в тёплой ладони, вода испаряется из горячего чайника, а на холодном стекле появляются капельки. Всё это показывает, как температура управляет движением частиц.



Как сжимаются разные вещества

Газ: много пустого места

В газе частицы расположены далеко друг от друга, поэтому между ними много свободного пространства. Если надавить на газ, частицы можно сблизить, и его объём заметно уменьшается. Именно поэтому воздух легко сжимается в мячике или насосе.



Жидкость: почти не уступает

У жидкости частицы находятся рядом, хотя и могут немного перемещаться. Из-за этого сжать жидкость очень трудно. Даже сильное нажатие почти не меняет её объём, поэтому вода в бутылке остаётся почти такой же по размеру.



Твёрдое тело: почти неподатливое

В твёрдом теле частицы расположены очень тесно и крепко удерживаются вместе. Им почти некуда сдвигаться, поэтому твёрдые тела сжимаются совсем мало. Камень, металл и мел почти не меняют объём при нажатии.



Плотность и плавание тел



Плотность вещества

Плотность показывает, насколько тесно упакованы частицы в веществе. Если они расположены ближе друг к другу, вещество обычно получается более плотным и тяжёлым для своего объёма.



Дерево на воде

Дерево часто не тонет, потому что его плотность меньше плотности воды. Поэтому бревно может спокойно держаться на поверхности, будто ему очень нравится плавать.



Камень идёт ко дну

У камня плотность обычно больше, чем у воды. Его частицы расположены очень тесно, поэтому он тонет. Вода для него не очень удобная «лодка».

Смеси вокруг нас

Воздух — не одно вещество

Воздух состоит из нескольких газов, а не из одного вещества. Мы не видим их по отдельности, но вместе они образуют привычный нам воздух, которым мы дышим каждый день.

Почва как мозаика

Почва содержит песок, глину, камешки и остатки растений. Это делает её смесью разных веществ, которые могут иметь разные размеры, цвет и свойства.

Морская вода

Морская вода — это смесь воды и растворённой соли. Поэтому она отличается от обычной воды: имеет солёный вкус и ведёт себя немного иначе.

Как учёные изучают вещества

01

Наблюдают и сравнивают

Учёные внимательно рассматривают вещества, сравнивают их свойства и отмечают, как они ведут себя при нагревании, охлаждении, смешивании или нажатии.

02

Проводят опыты

Во время опытов проверяют догадки и получают новые сведения. Так можно увидеть, как меняется вещество, хотя его частицы слишком малы для прямого наблюдения.

03

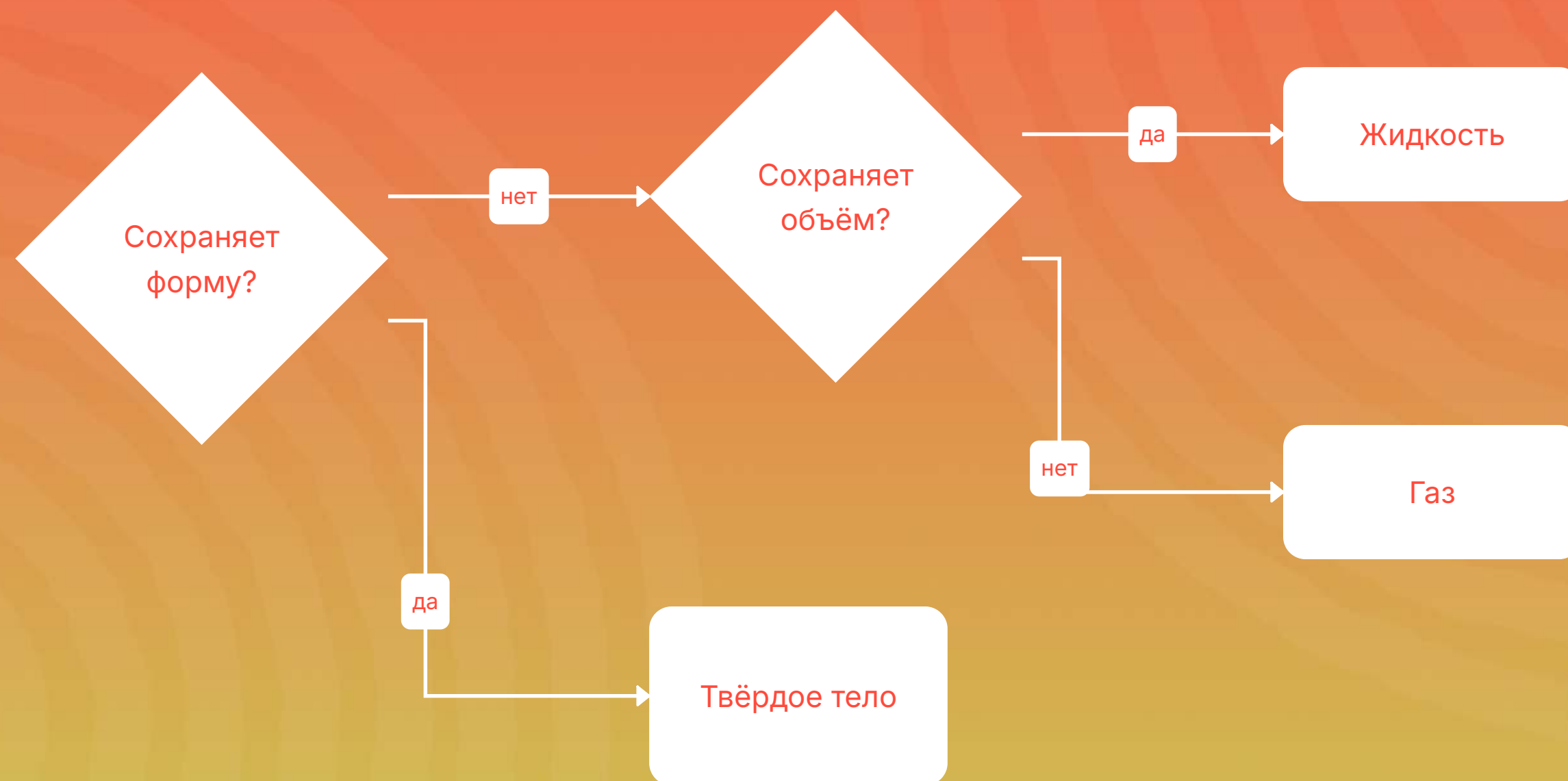
Создают модели

Чтобы представить невидимое, учёные используют модели. Частицы часто рисуют шариками: так легче показать их движение, расстояние между ними и расположение в разных состояниях.



Как определить состояние вещества

Признаки состояния вещества можно узнать по форме, объёму и способности течь.



Главные выводы о строении вещества

Всё состоит из частиц

Любое вещество построено из очень маленьких частиц. Их нельзя увидеть глазами, но именно они образуют всё вокруг — от воды до металла.

Частицы не стоят на месте

Частицы всё время движутся, хотя в разных веществах делают это по-разному. Чем теплее вещество, тем быстрее обычно становятся их движения.

Свойства зависят от строения

Расстояние между частицами и их расположение помогают объяснить, почему одни вещества твёрдые, другие жидкие, а третьи газообразные.

Где это знание встречается в жизни

01

В быту каждый день

Мы замечаем строение вещества, когда лёд тает в ладони, чай остывает или пар поднимается от чайника. Такие наблюдения делают обычные дела понятнее.

02

В природе и на кухне

Запах свежей булочки быстро распространяется по комнате, потому что частицы воздуха движутся. В природе и дома это помогает объяснять многие знакомые явления.

03

В работе людей

Знания о веществах нужны в медицине, строительстве и технике. Они помогают выбирать материалы, понимать их свойства и использовать их безопасно и удобно.

Мир вокруг кажется СПЛОШНЫМ

На самом деле всё вокруг состоит из мельчайших частиц. Они движутся, располагаются по-разному и создают свойства веществ. Поэтому вода течёт, лёд твёрдый, а воздух невидим.