

В мире удивительных веществ

Вещества решают задачи природы и человека: проводят ток, держат жар, меняют свойства и требуют безопасного обращения.



Почему свойства веществ так разнообразны

Свойства определяются составом, типом химической связи и строением частиц. Один и тот же элемент может проявлять разные качества: пример — углерод в алмазе и графите. Далее решает структура: решётка, молекулы, примеси.

Агрегатные состояния и переходы между ними

2 Например, плавление льда при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ — переход из твёрдого состояния в жидкое. Кипение воды при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при нормальном давлении) переводит её в газообразную фазу — пар.

1 Твёрдое, жидкое и газообразное состояния — основные варианты существования вещества, а плазма образуется при очень высокой энергии. Переходы между ними происходят при изменении температуры и давления.

3 Испарение происходит и при более низких температурах, а сухой лёд сублимирует: минует жидкую стадию. Плазма встречается в молниях и звёздах, а также в некоторых технических установках.

Сравнение свойств распространённых материалов



Диаграмма показывает, что отдельные материалы «сильны» в разных характеристиках: идеальное сочетание всех свойств в одном образце встречается редко.

Различия объясняются строением и составом: если запрос — прозрачность или жаростойкость, выбирают соответствующий класс материалов, а не «самый дорогой».

Качественные школьные обобщения (учебные сведения), 2026-05-12

Алмаз и графит: два материала из углерода



Алмаз и графит состоят из одного химического элемента — углерода, но устроены по-разному. В алмазе атомы образуют прочную трёхмерную сетку, где каждый связан с четырьмя соседями.

В графите атомы формируют слои, которые легче сдвигаются друг относительно друга. Поэтому алмаз прозрачен и чрезвычайно твёрд, а графит мягок, оставляет след на бумаге и проводит ток.

Удивительные вещества природы и техники

Вещество	Главное свойство	Применение
Алмаз	Высокая твёрдость	Режущие инструменты
Ртуть	Жидкий металл	Термометры и приборы
Вода	Высокая теплоёмкость	Поддержание жизни и влияние на климат
Аэрогель	Крайне малая плотность	Сильная теплоизоляция
Силикон	Термостойкость и гибкость	Медицина и электроника

Вещество, его необычное свойство и практическое применение.

Свойства напрямую подсказывают области применения: для точности и износа выбирают прочные материалы, для теплообмена — вещества с нужной теплоёмкостью.

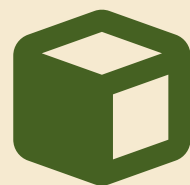
Учебные сведения, 2026-05-12

Полимеры и пластмассы в современной жизни



Длинные цепочки

Полимеры состоят из длинных молекулярных цепочек, которые могут быть гибкими или прочными. Это позволяет подбирать свойства под конкретные изделия, от упаковок до технических деталей.



Широкий набор материалов

К распространённым полимерам относят полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, нейлон и тефлон. Их различия связаны с химическим строением и особенностями взаимодействия между цепями.



Лёгкость и технологичность

Полимерные материалы часто лёгкие и сравнительно недорогие, а производство удобнее, чем у многих металлов. Поэтому их применяют там, где важны масса, стоимость и возможность массового выпуска.



Проблема долговечности

Если пластмасса служит очень долго, то отходы накапливаются. Это особенно заметно при неупорядоченном сборе и переработке, когда материал не возвращается в производство.

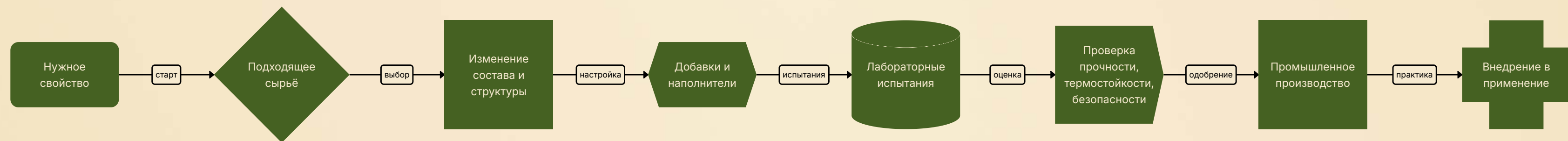


Микропластик и экология

Дробление отходов приводит к образованию микропластика, который становится серьёзной экологической темой. Поэтому современные подходы всё чаще учитывают жизненный цикл изделий.

Как создают новые материалы

Логика разработки от цели до внедрения: определяют нужное свойство, подбирают сырьё и проверяют безопасность.



Жидкие кристаллы и работа экранов

1 Жидкие кристаллы ведут себя как жидкость, но сохраняют частичную упорядоченность молекул. Поэтому их внутреннее состояние можно изменять управляемым способом.

2 Под действием электрического поля, света или температуры меняется ориентация молекул. Эти изменения отражаются на том, как материал пропускает и окрашивает свет.

3 В LCD-экранах смартфонов, телевизоров, калькуляторов, часах и датчиках используют именно управляемость жидких кристаллов. Так проявляется сочетание свойств жидкости и кристалла.

Какие материалы лучше подходят для разных задач



Выбор материала зависит от того, какая характеристика критична: для одного проекта важнее лёгкость, для другого — стойкость к нагреву или прозрачность.

Сравнение показывает компромиссы: свойства нельзя «получить все сразу», поэтому инженеры подбирают материал под конкретные требования конструкции.

Качественные обобщения по учебным характеристикам материалов, 2026-05-12

Наноматериалы и их особые свойства



Почему наномасштаб меняет поведение веществ

Наночастицы имеют размеры от 1 до 100 нанометров — это сравнимо с крупными молекулами и вирусами. На таком масштабе меняется взаимодействие частиц между собой: вещества могут становиться более реакционноспособными и иначе поглощать свет. Поэтому результат часто заметно отличается от «обычного» материала.



Свет, прочность и неожиданные эффекты

Необычное поглощение света — один из визуально заметных эффектов наноматериалов. Кроме того, уменьшение размеров частиц может приводить к росту прочности и устойчивости структуры. Эти свойства особенно полезны там, где важны точность и стабильность в условиях нагрузки.



Где наноматериалы уже работают каждый день

Наноматериалы применяют в солнцезащитных кремах, антисептических покрытиях, катализаторах, аккумуляторах и сенсорах. Их эффективность определяется не только составом, но и очень малым размером частиц. Поэтому ученые подбирают параметры так, чтобы свойства «включались» именно нужным образом.

Сверхпроводники и сильные магнитные поля

- 1 При очень низких температурах некоторые материалы переходят в сверхпроводящее состояние: электрическое сопротивление становится практически нулевым и ток сохраняется без заметных потерь.
- 2 Сверхпроводники позволяют создавать мощные магниты для магнитно-резонансной томографии, ускорителей частиц и поездов на магнитной левитации, обеспечивая сильные и стабильные поля.
- 3 Главное ограничение — необходимость сильного охлаждения. Это требует сложных установок и увеличивает стоимость, а также усложняет эксплуатацию в реальных условиях.
- 4 Поэтому сверхпроводники особенно ценны там, где нужна максимальная эффективность магнитных систем, а аппаратура может поддерживать заданный температурный режим надежно.

Вещества в медицине

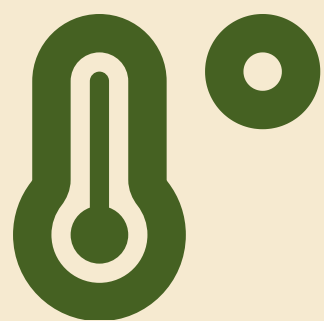
Ниже — примеры веществ, их функции и конкретные области применения. Общая идея: многие методы диагностики и лечения основаны на химических свойствах и действии на организм.

Разные вещества выполняют разные роли: от уничтожения микроорганизмов до управления физиологическими процессами. Эффективность определяется тем, как химическое вещество воздействует на ткани и системы организма.

Учебные сведения школьного курса химии и биологии (обобщение по примерам применения веществ).

Вещество	Функция	Пример применения
Йод	Антисептик	Обработка кожи
Салицилаты	Обезболивание и противовоспалительный эффект	Препараты для боли и воспаления
Инсулин	Регуляция глюкозы	Лечение сахарного диабета
Физиологический раствор	Введение жидкости и промывание	Медицинские процедуры
Гидрогели	Увлажнение и фиксация вещества	Повязки и контактные линзы

Умные материалы, реагирующие на внешние воздействия



Термохромные краски

Меняют цвет при нагревании или охлаждении. Это помогает наглядно показывать температуру или предупреждать о перегреве, например в защитных элементах и индикаторах.



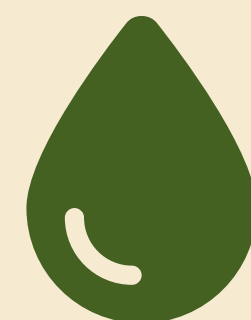
Сплавы с памятью формы

Способны возвращаться к заранее заданной форме после деформации при подходящем воздействии. Конструкция получается «самовосстанавливающейся» без сложного ручного ремонта.



Механизмы «от света к функции»

Под действием света изменяют свойства — например, степень прозрачности или активность. Такие материалы востребованы в устройствах, где нужно автоматически реагировать на освещение.



Самовосстанавливающиеся полимеры

Частично устраняют мелкие повреждения за счет изменения состояния полимерной структуры. Это повышает долговечность покрытий и изделий в медицине и технике.

Опасные свойства веществ в быту и на производстве

Токсичность Горючесть Коррозионность
Летучесть Раздражающее действие



Даже без «страшных» реакций опасность часто начинается с неправильного хранения: контейнеры без маркировки и отсутствие вентиляции повышают риск отравления и ожогов.

Диаграмма показывает, что риски распределяются между токсичностью и раздражающим действием, а также химической активностью и воспламеняемостью. Поэтому правила маркировки и вентиляции — базовые меры.

Обобщенная учебная классификация опасностей веществ (токсичность, горючесть, коррозионность, летучесть, раздражающее действие). Точные доли в процентах в источниках курса не фиксируются.

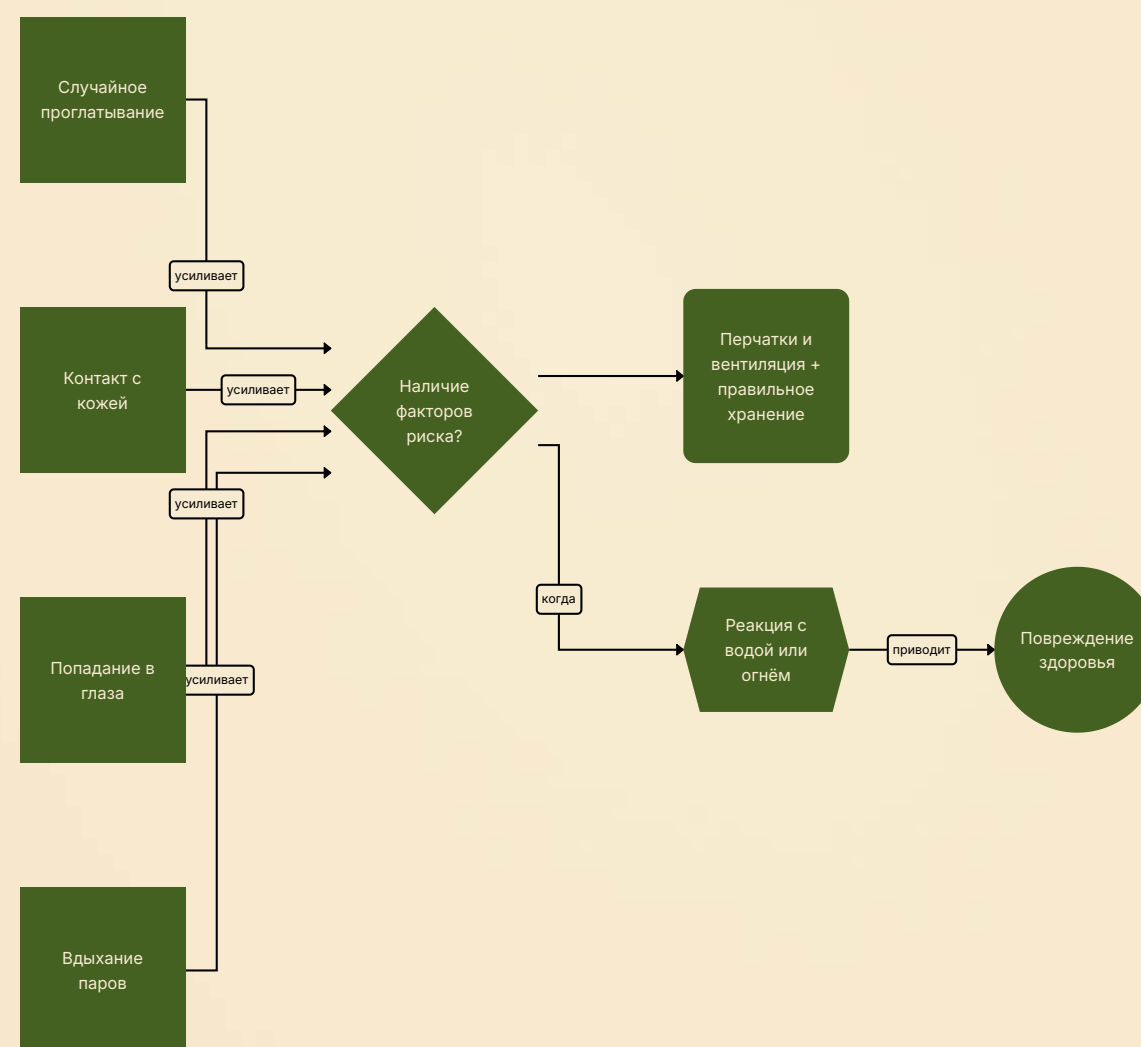
Кристаллы, минералы и соли



- Кристаллы имеют упорядоченное внутреннее строение: частицы располагаются в регулярных узлах. Поэтому многие кристаллические вещества проявляют характерный блеск и нередко образуют правильные геометрические формы.
- Примеры кристаллических веществ — поваренная соль, сахар, кварц и медный купорос. Их свойства определяются типом химической связи, растворимостью, температурой кристаллизации и примесями, а минералы часто узнаваемы по форме и окраске.

Как возникает опасность при работе с веществами

Логическая схема цепочки риска: от контакта до возможного повреждения здоровья, с выделением типичных факторов, которые усиливают опасность.



Химия в повседневной жизни школьника

Утренние дела

Моющие средства растворяют жиры и помогают удалять загрязнения. Благодаря химическому действию поверхностно-активных веществ грязь легче отделяется от ткани и посуды.

Техника и энергия

Батарейки превращают химическую энергию в электрическую. В результате школьные устройства получают питание без прямого подключения к электросети.

Растения и питание

Удобрения содержат вещества, необходимые растениям. Растения используют химические соединения для роста, а их состав влияет на урожайность и качество.

За столом и в быту

Пищевые продукты состоят из белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Параллельно идут процессы в одежде, воде и лекарствах, где важны свойства веществ.

Будущее материалов и новые направления исследований

1

Перспективны биоразлагаемые пластики и лёгкие композиты для транспорта: они нацелены на снижение нагрузки на окружающую среду и уменьшение массы изделий при сохранении нужной прочности.

2

Активно развиваются материалы для накопления энергии и защитные покрытия с высокой износостойкостью. Дополняют это катализаторы для «зелёной» химии, чтобы ускорять реакции с меньшими выбросами и отходами.

3

Отдельный приоритет — технологии повторной переработки и замены токсичных соединений. Наука ищет материалы, которые одновременно эффективны, безопасны, долговечны и экологичны.



Строение — это «ключ», который открывает свойства

Удивительные свойства веществ объясняются их составом, строением и внутренней организацией частиц. Понимание этих закономерностей помогает выбирать материалы осознанно, безопасно и создавать технологии для медицины, энергетики и связи.