



Привет! Я пришёл в химию не потому, что сразу в ней разобрался или влюбился в неё с первого взгляда. Просто с детства она была рядом: дома стояли научные книги, за столом говорили о веществах и реакциях, а иногда я видел настоящие опыты. Сначала всё это казалось слишком сложным, непонятным. Но постепенно многое стало меня интересовать. Например, как из одних веществ получаются другие? Почему металл ржавеет? Зачем люди изучают атомы?

Со временем я понял, что химия — это не только наука, но и инструмент. Она помогает создавать лекарства, очищать воду, изготавливать материалы, без которых мы не можем обойтись. В химии есть и теория, и практика, и пространство для открытий. Иногда она сложная, но почти всегда — полезная и важная.

Меня удивило, насколько разнообразна работа химика. Одни трудятся в лаборатории, другие — на заводе, кто-то пишет учебники, кто-то разрабатывает технологии для бизнеса или экологии. Не профессия, а целый огромный мир. Чтобы в него заглянуть, я и написал эту книгу.

Может быть, тебе интересно, как всё устроено. Или ты любишь ставить опыты. Или хочешь узнать, где в жизни применяется химия. В любом случае — добро пожаловать. Тут не нужно всё знать заранее. Достаточно начать. Давай исследовать этот мир вместе — будет весело!

С уважением,
профессор и доктор технических наук
Илья Владимирович Воротынцев



ХИМИК: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Как появилась химия

Ещё в далёком прошлом люди обнаружили, что при нагревании, смешивании или обработке некоторые вещества изменяли свои свойства. В итоге получались совершенно новые материалы с другими характеристиками.

Порой учёные древности ошибались и заблуждались. Не все их выводы были безупречными. Но без этих ошибок не удалось бы расширить знания о мире и научиться создавать полезные вещества, например лекарства.

Древний Египет, около 3000 лет до н. э.: первые «лаборатории»

В Древнем Египте делали косметику, красители, лекарства и постоянно искали новые рецепты. Даже строили мастерские для опытов, где были жаровни для нагревания и сосуды для разделения жидкостей. Египтяне умело работали и с металлами. Глядя, как в огне из твёрдой руды выплавляется железо, они задумались: нельзя ли превратить его во что-нибудь другое? Например, в золото. Можно, решили египтяне, если постичь «характер» каждого металла. Так зародилась алхимия — учение о превращении веществ, основанное на наблюдении.

Древняя Греция, около 400 года до н. э.: идеи о строении вещества

Древних греков интересовало не только взаимодействие, но и строение материалов. Философ Демокрит утверждал, что всё в мире, живое и неживое, состоит из атомов — крохотных, невидимых глазу частиц. И от того, как они соединяются между собой, зависит, какое вещество получается: вода, металл или камень. Это было только предположение, но много веков спустя оно полностью подтвердилось! Произошёл переход от интереса к веществам к изучению их свойств.

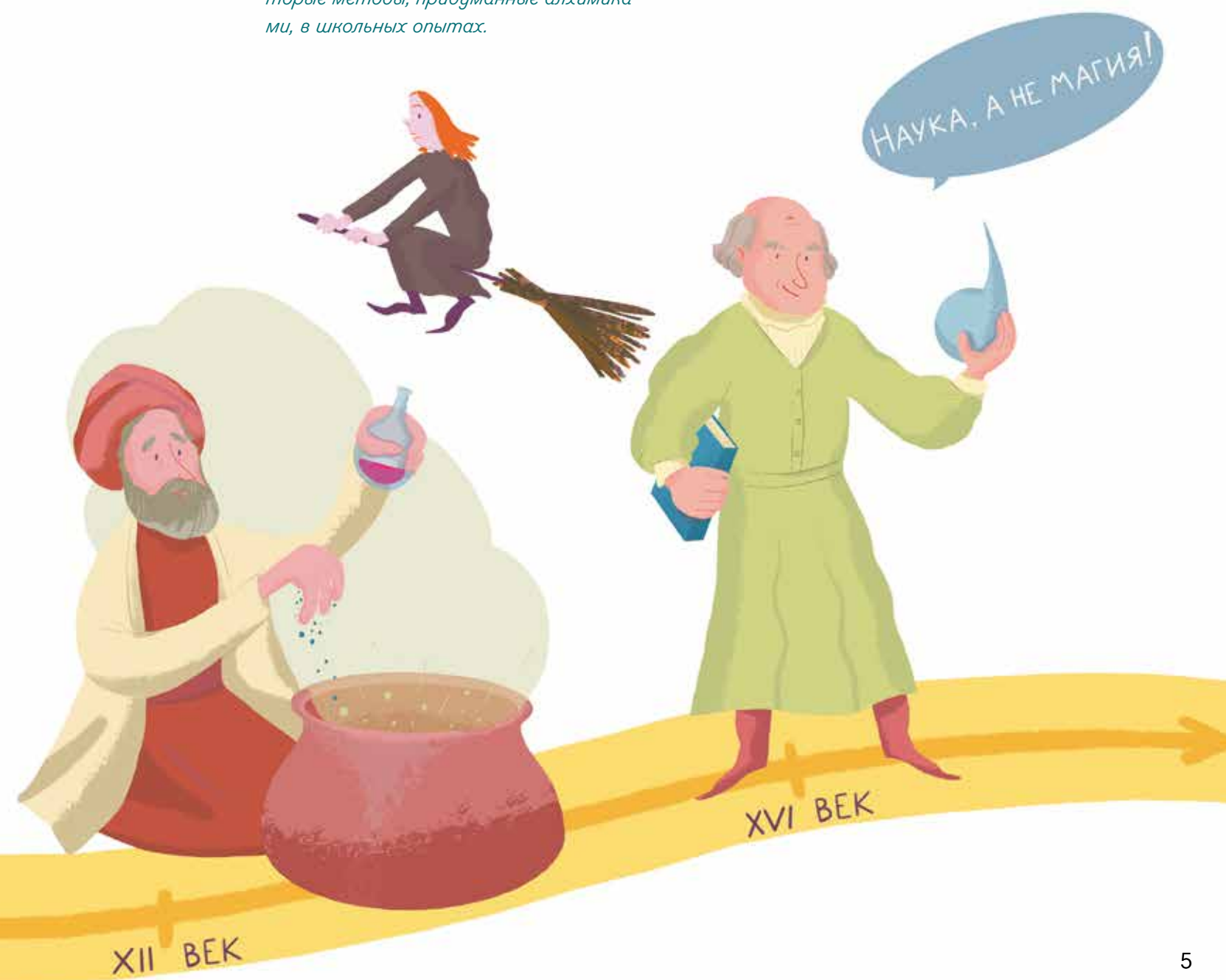


Средневековье, XII век: алхимия на пути к науке

Средние века — расцвет алхимии. На Арабском Востоке и в Европе алхимики смешивали, растворяли и нагревали, делая при этом зашифрованные заметки. Так, учёный Джабир ибн Хайян подробно описал, как и в чём проводить опыты и какие вещества можно получить. Алхимики пытались создать эликсир бессмертия и найти философский камень, превращающий дешёвые металлы в золото. Задачи были фантастические, зато сколько нового удалось выяснить о свойствах веществ! Эти знания легли в основу будущей химии. Ты и сегодня будешь использовать некоторые методы, придуманные алхимиками, в школьных опытах.

Европа, XVI век: химия для человека

В эпоху Возрождения алхимия постепенно менялась. Всё больше учёных считали, что практическая польза важнее, чем поиск волшебного средства. Один из них, врач и алхимик Парацельс, изучал вещества, чтобы применять их в лечении болезней. До золота ему не было дела. Алхимики стали описывать свои опыты не условными значками, а понятными всем словами. Оказалось, что вещества — часть реальности, а не магии: их свойства можно измерить. Алхимия приблизилась к науке, которую сегодня мы знаем как химию.





Как химия стала точной наукой

К XVII веку стало ясно: в мире веществ не разобраться без точных наблюдений, измерений и повторяемых опытов. С этого времени химия начала превращаться в науку — со своими законами, расчётами, приборами и открытиями.

Англия, XVII век: главное — эксперимент

В XVII веке химия шагнула вперёд благодаря английскому учёному Роберту Бойлю. Он считал, что надо опираться только на опыт, а не на предположения или тайные знания. Прежде чем взять что-то за правило, нужно провести множество экспериментов! Бойль дорабатывал существующие приборы и изобретал свои, чтобы проводить точные измерения. Он открыл закон сжатия газов и показал, чем они отличаются от жидкости. Химия отделилась от медицины и алхимии, став самостоятельной наукой.

Россия, XIX век: открытие порядка

К середине XIX века было известно уже несколько десятков химических элементов — веществ, состоящих из атомов одного вида. Их открывали всё больше и больше. Но как понять, какие элементы похожи друг на друга? Можно ли навести в этом разнообразии порядок? Полностью объяснить эти закономерности не удавалось, пока в 1869 году русский учёный Дмитрий Иванович Менделеев не представил свою периодическую таблицу. В ней каждый элемент занимал отдельную ячейку в зависимости от массы и свойств. Часть клеток остались пустыми, но со временем заполнялись новыми элементами. Получается, Менделеев предсказал их открытие. А это значит, что химия — стройная наука со своей системой. Сегодня периодическую таблицу ты увидишь везде: в школе, в лаборатории, на заводе.



Германия, 1900-е годы: химия на службе человечества

В начале XX века мир столкнулся с серьёзной проблемой: население росло, а еды не хватало. Урожаи становились всё меньше из-за того, что почва истощалась. Немецкие химики Фриц Габер и Карл Бош придумали, как обогатить её удобрениями на основе аммиака. Они научились получать это вещество, применив реакцию между азотом из воздуха и водородом под высоким давлением и температурой. Угроза голода отступила. Так химия изменила не только науку, но и жизнь миллиардов людей. Сегодня почти половину урожая на планете мы получаем благодаря удобрениям, произведённым по технологии Габера и Боша.



1940–1950-е годы: расщепление атома — энергия и оружие

Некоторые атомы способны распадаться, выделяя при этом огромное количество энергии. Во время Второй мировой войны и после неё учёные из разных стран активно изучали этот процесс. На его основе разработали мощнейшее ядерное оружие. К счастью, учёные нашли для энергии атома и мирное применение: на атомных станциях — для получения электричества, в медицине — для борьбы с онкологическими заболеваниями. Химия ядерных процессов открыла для человека невероятные возможности, но с ними пришла и ответственность: за то, как, где и зачем применять такие технологии.



1960-е годы: химия в космосе и для космоса

Осваивая космос, люди обнаружили, что для этого нужны специальные материалы и системы жизнеобеспечения. Ведь в невесомости всё ведёт себя иначе: жидкости не текут, газы не поднимаются вверх, температура может резко меняться. Для космических аппаратов учёные создали прочные и безвредные для человека материалы, а также фильтры для очистки воды и воздуха. Некоторые из этих технологий начали использовать и на Земле — в медицине, технике и быту. Химия помогает доставить людей на орбиту, сделать безопасным длительное их пребывание в космосе и, что самое главное, возвращение на Землю. Кстати, прямо сейчас учёные думают над тем, как вернуть человека из путешествия на Марс.

Кто это

Дмитрий Менделеев, Фриц Габер, Карл Бош, Мария Кюри — учёные, которые работали в химии, технике и медицине.

Условия

Лаборатории без защиты. Простое оборудование: стеклянная посуда, весы, лампы.

Чем занимались

Создавали удобрения (аммиак), изучали радиоактивные вещества, разрабатывали лекарства и новые материалы.

Как работали

Проводили эксперименты вручную, нередко рискуя собой. Дух открытий был сильнее опасности!

Насущные проблемы

Нехватка технологий и знаний о молекулах. Сложность в проведении точных опытов. Часто — работа в одиночку.

Химики вне времени

Если бы встретились два химика — современный и трудившийся сто лет назад, — они бы очень друг другом гордились. Учёным прошлого требовались стойкость и упорство, ведь условия у них были совсем не простыми. А в наши дни при высокой точности работы наука решает сверхмассивные задачи.

Неизменно одно: химики всегда стремились и стремятся раскрывать тайны природы, создавать новые материалы и делать жизнь лучше. Научный метод, основанный на наблюдениях, экспериментах и анализе, используют учёные всех поколений. И ещё все они любят то, чем занимаются: наука — это всегда движение вперёд.

ХИМИК В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Значение науки

Химики были первопроходцами. Их открытия обсуждали по всему миру.



ХИМИК СОВРЕМЕННЫЙ

Кто это

Современные химики работают в разных областях — от биохимии до материаловедения.

Чем занимаются

Создают лекарства, экологичные материалы, источники энергии и нанотехнологии.

Насущные проблемы

Работа с опасными веществами, поиск решений для защиты природы и климата. Обучение ИИ для сокращения времени исследований.

Оборудование

Современные лаборатории с защитой (вытяжные шкафы, очки, перчатки, цифровые системы).

Как работают

Используют компьютерные технологии, включая искусственный интеллект (ИИ), роботизированные установки, сложные приборы, — всё очень точно и безопасно.

Значение науки

Химики объединяются в большие международные команды. Их работа помогает решать важные задачи, всё более полезные для людей.



ИИ — искусственный интеллект

ИИ возьмёт на себя рутинные, то есть однообразные, задачи. Он сможет анализировать огромные объёмы данных, предсказывать результаты экспериментов и даже предлагать новые идеи для исследований. Так у химиков появится больше времени для решения более сложных проблем.

Мысли о будущем

Впереди у химиков много задач «со звёздочкой». Человечеству нужны сверхпрочные материалы, которые не разрушаются десятилетиями, и лекарства от тяжёлых редких болезней. Давно пора очистить воду и воздух в сильно загрязнённых уголках планеты. И, возможно, именно химики найдут способ безопасно перерабатывать тонны пластиковых отходов или изобретут «умные» материалы, которые сами себя восстанавливают.

Дальше будет ещё интереснее. Топливо, получаемое из воздуха. Искусственная еда из простых молекул. «Живые» материалы, способные расти, меняться и взаимодействовать с окружающей средой. Звучит фантастически, но учёные уже развивают такие технологии. А рано или поздно понадобятся химические разработки для жизни не только на Земле, но и на Луне и Марсе.

В лабораториях будущего объединятся наука, инженерия и цифровые технологии. На помощь учёным придут искусственный интеллект, нанороботы и молекулярные принтеры — установки, которые «собирают» вещества по атомам.