

УНИКАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Л. Д. ВАЙТКЕНЕ
М. Д. ФИЛИПОВА

НАГЛЯДНАЯ ХИМИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ

УДК 54
ББК 24
В14

Вайткене, Любовь Дмитриевна.
В14 Наглядная химия / Л. Д. Вайткене, М. Д. Филиппова. — Москва :
Издательство АСТ, 2018. — 128 с. : ил.

ISBN 978-5-17-106514-0 (Уникальная научно-популярная
энциклопедия).

ISBN 978-5-17-106380-1 (Занимательные науки Аванта).

Великие ученые не раз утверждали, что сложные научные проблемы можно, а главное, нужно объяснять простым доступным языком. Данная книга полностью соответствует этим требованиям. Четкая структура, ясная логичная система изложения материала отнюдь не превращают это занимательное издание в скучный учебник. Каждая тема здесь представляет собой доверительный разговор о важных законах химии и основах нашего мироздания. Информация сопровождается интересными фактами, забавными рисунками и опытами, которые наглядно иллюстрируют любую тему.

Для среднего школьного возраста.

УДК 54
ББК 24

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2017

© ООО «Издательство АСТ», 2018

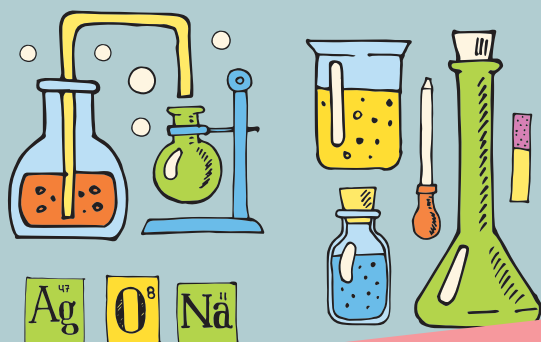
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2017

© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2017

ISBN 978-5-17-106514-0 (Уникальная науч-поп
энциклопедия)

ISBN 978-5-17-106380-1 (Занимат. науки Аванта)

ВВЕДЕНИЕ, ИЛИ О ЧЕМ НАУКА ХИМИЯ?



Химия — это наука, которая изучает строение и свойства вещества, а также все изменения, которые с ним происходят.

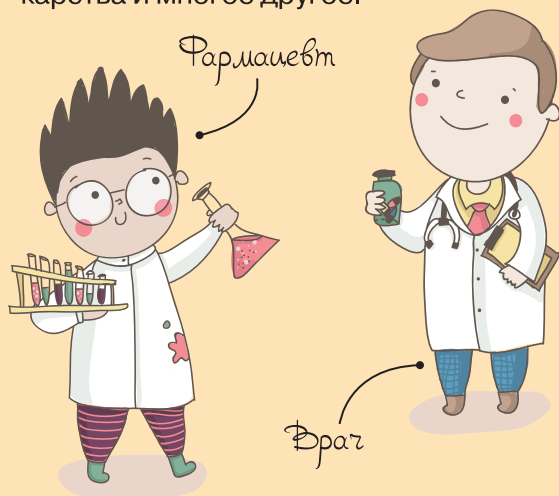


Скорее всего, в твоём представлении ученый-химик — это человек в белом халате и перчатках, который только тем и занимается, что смешивает различные жидкости в лаборатории. Да, перед проведением экспериментов химики действительно надевают халат и перчатки, а для работы с особо опасными и токсичными веществами — еще и специальный защитный костюм. Но кроме опытов химики большое внимание уделяют и теории, изучают свойства веществ и их превращения. Химия нужна многим специалистам (врачам, фармацевтам, биологам и людям некоторых других профессий), но хотя бы общее представление об основных положениях этой науки должен иметь каждый из нас. Ведь с химическими процессами и реакциями мы сталкиваемся ежедневно.



ХИМИЯ – ВЕЗДЕ!

Современная жизнь невозможна без химии, окружающий нас мир — это царство химических реакций. Благодаря химическим превращениям на Земле появились горы, вода, леса, почвы. Много позже люди стали использовать полезные ископаемые: выплавлять металлы из руды, превращать химическую энергию угля в электрический ток, перерабатывать нефть в топливо и т.д. Большинство вещей, которые нас окружают и к которым мы так привыкли, также является результатом химических реакций. Это краски, стекло, бумага, резина, пластмасса, лекарства и многое другое.



Химия нашла широкое применение и в сельском хозяйстве: с ее помощью ученые создают удобрения для повышения урожаев различных культур, а также специальные витаминные добавки для улучшения питания животных.

Химия — одна из наук, которые помогают нам описать и объяснить окружающий нас мир.

Химия востребована представителями многих специальностей. Фармацевты используют ее для создания препаратов, которые помогают нам справиться с болезнями. Ученерам нутна эта наука для разработки новых моделей бытовой техники, например телевизоров и сотовых телефонов. Товары изучают изменения, происходящие с продуктами во время приготовления различных блюд.

КАК ХИМИЯ ИЗМЕНИЛА МИР?

Испокон веков химики проделывали огромное количество опытов и экспериментов, пытаясь изучить свойства веществ и получить новые полезные соединения. В ходе бесконечных исследований возникали идеи, которые изменили взгляды человечества на окружающую действительность и позволили дальнейшее развитие всего общества. Результаты некоторых опытов приводили к важнейшим открытиям в области химии, которые оказали большое влияние на развитие других наук и техники.

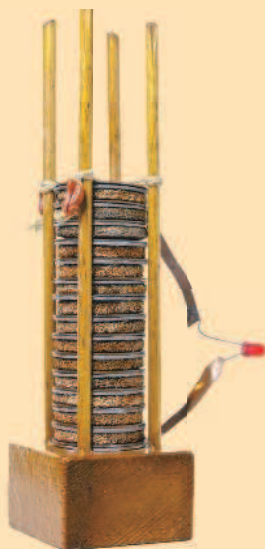


ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ

Одно из самых выдающихся открытий в области химии — создание системы элементов. Многие химические элементы были открыты к середине XIX в. Однако к тому времени еще не существовало единой системы, при помощи которой можно было бы объяснить свойства всех известных на тот момент элементов. К концу 60-х гг. XIX в. русский ученый Д.И. Менделеев проанализировал всю имеющуюся информацию и пришел к выводу, что свойства химических элементов и образуемых ими веществ зависят от атомной массы элементов. В 1869 г. он разработал периодическую систему химических элементов, расположив их в порядке возрастания атомных масс. Более того, Менделеев предсказал существование элементов, которые к тому времени еще не были обнаружены. Некоторые из этих элементов — галлий, скандий и германий — были открыты еще при жизни великого ученого.

БАТАРЕЯ ВОЛЬТА

Итальянский ученый Алессандро Вольта был первым, кто создал электрическую батарею — прибор, превращающий химическую энергию в электрическую. Действие батареи основано на разных химических реакциях металлов: последовательно соединенные цинковые и медные пластины в сосуде с разбавленной кислотой создавали электрический ток. Благодаря батарее Вольта люди смогли хранить электричество и использовать его в качестве одного из важнейших источников энергии.



Батарея Вольта

КИСЛОРОД

Во второй половине XVIII в. английский проповедник и ученый Джозеф Пристли провел серию опытов, надеясь найти новые «воздухи» (сегодня мы называем такие вещества газами). Пристли обнаружил кислород и описал его роль в процессах дыхания всех живых существ и горения. Ученому удалось доказать, что при фотосинтезе (образовании органических веществ на свету из углекислого газа и воды с выделением кислорода) растения поглощают углекислый газ и вырабатывают кислород, на довольно простом опыте. В закрытый сосуд, поставленный на свет, Пристли поместил мышь и зеленое растение. Мышь могла довольно долго жить благодаря кислороду, который образовывался в результате фотосинтеза.

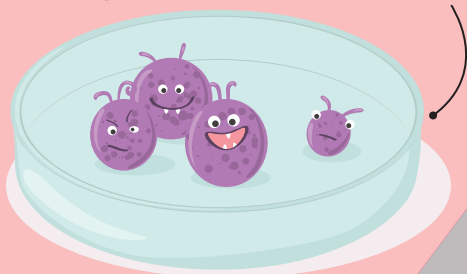
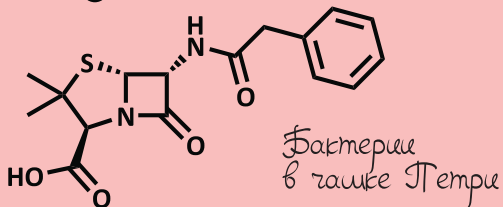
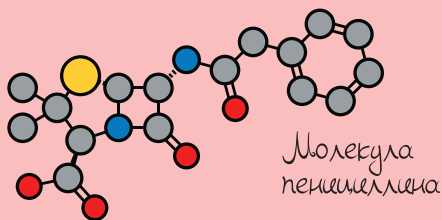
ПРОЦЕСС ФОТОСИНТЕЗА



ПЕНИЦИЛЛИН

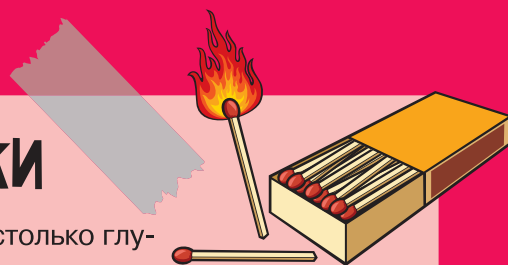
Во время Первой мировой войны шотландский биохимик Александр Флеминг служил военным врачом в полевых госпиталях. Он всеми силами старался найти средство, которое смогло бы спасти раненых, умиравших от инфекций после успешно проведенных операций. Однажды ученый обнаружил, что плесневый грибок, который он посадил в чашку Петри (специальный стеклянный цилиндр с невысокими стенками и крышкой), убил часть колонии бактерий стафилококка. Флеминг обратил внимание, что вокруг каждого пятна плесени была область, свободная от бактерий. Он сделал вывод о том, что плесень вырабатывает специальное вещество, способное убивать бактерии.

В 1945 г. Александр Флеминг получил Нобелевскую премию за открытие пенициллина.



СПИЧКИ

Спички настолько глубоко вошли в нашу жизнь, что порой кажется, будто люди пользовались ими вечно. Однако это совсем не так: на создание спичек было потрачено очень много времени и сил. Когда-то для разжигания огня использовали огниво, затем — специальные зажигательные машины, а первые безопасные спички создал английский аптекарь и химик Джон Уокер, причем произошло это совершенно случайно. Он изучал различные способы получения огня без взрыва. И как-то раз, смешав химикаты с помощью палки, он обнаружил, что на конце палки засохла капля этих химикатов. Чтобы снять ее, Уокер провел каплей по довольно шершавой поверхности, и при этом мгновенно вспыхнул огонь. Убедившись в результативности своего эксперимента, в 1827 г. Джон Уокер занялся производством безопасных спичек.



РАДИОАКТИВНОСТЬ

Рентгеновские снимки, атомная энергетика, теория зарождения Вселенной — все это стало возможным благодаря открытию радиоактивности супругами Кюри. Они обнаружили и извлекли радиоактивные материалы и описали их свойства. Мария Кюри после тщательного изучения урановой руды пришла к выводу, что помимо урана руда содержит другие элементы, которые также являются радиоактивными. Это предположение привело к открытию новых химических элементов: полония и радия.

ПЛАСТМАССЫ

Разве можно представить современную жизнь без пластмассы? Вряд ли, а ведь еще около 200 лет назад люди и подумать не могли о пластиковых бутылках, различных контейнерах, одноразовой посуде, игрушках и тысяче других вещей из пластмассы, так прочно вошедших в наш быт. Только во второй половине XIX в. ученые-химики начали активную работу над созданием искусственных материалов, а XX в. можно назвать настоящей революцией в области синтетических пластмасс. Синтетическая резина, полиэтилен, искусственный шелк, акрил, нейлон, жидкий, эластичный и твердый силикон — это лишь небольшой список синтетических материалов, а разработка и создание новых продолжают и по сей день.

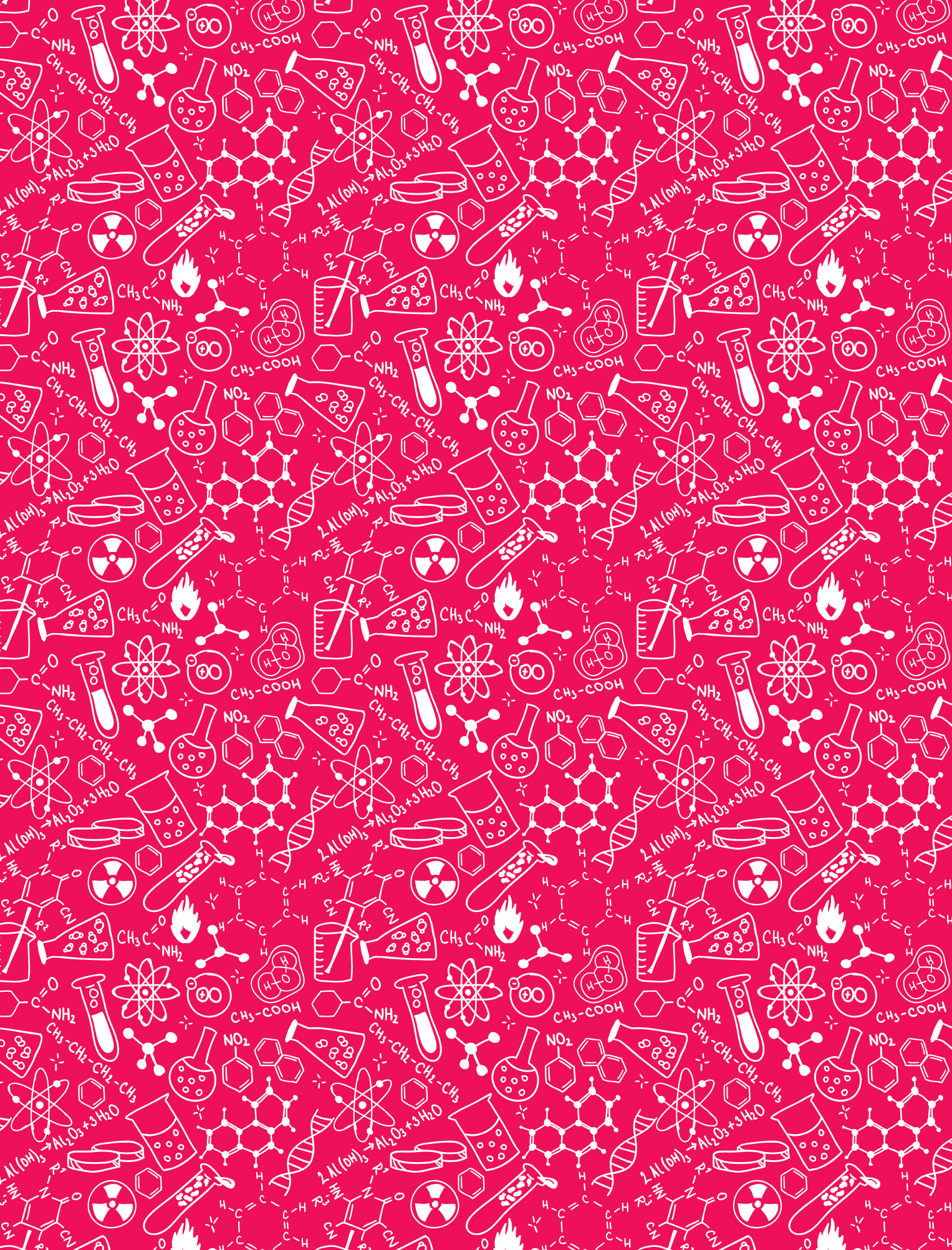


Пластмасса — это неметаллический материал на основе смол (полимеров), который при нагревании и под давлением может формироваться в различные изделия и очень долго сохранять свою форму.

ИНГАЛЯТОРЫ ДЛЯ АСТМАТИКОВ



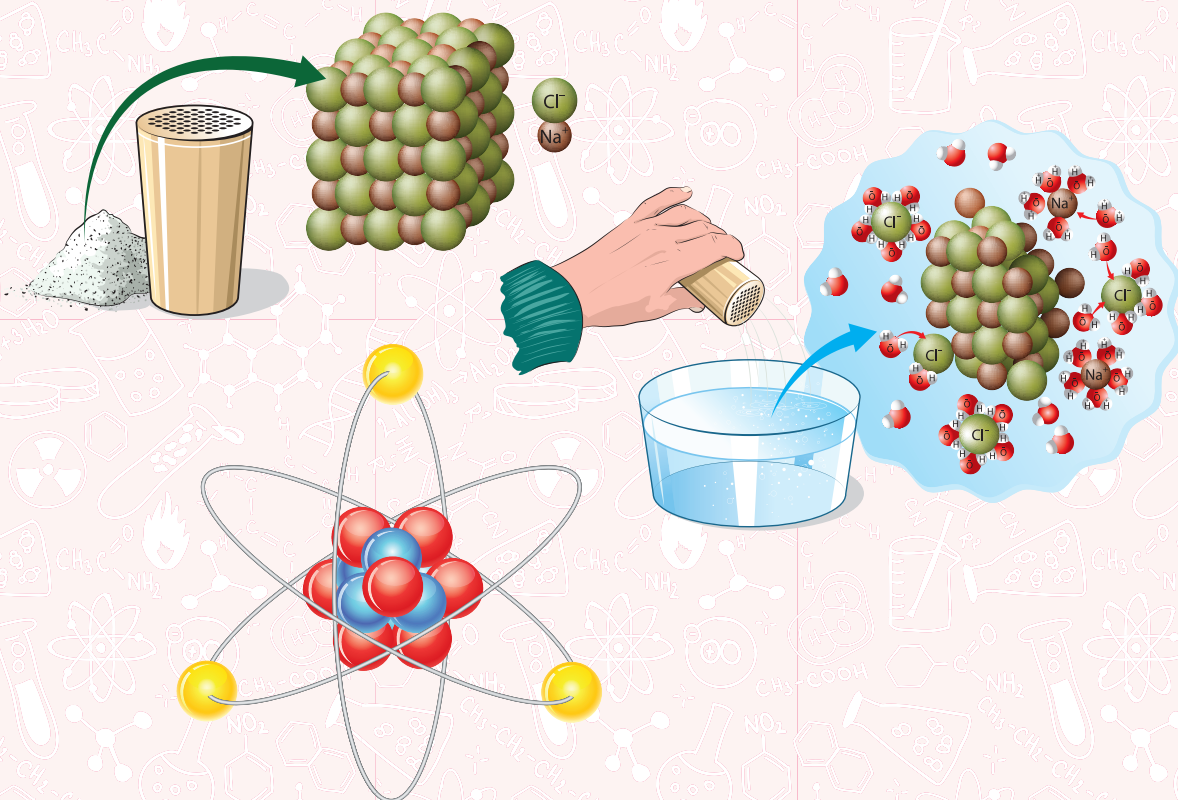
Миллионы людей по всему миру, страдающие бронхиальной астмой (приступами кашля и удушья), не представляют своей жизни без небольшого карманного ингалятора. Этот прибор в течение короткого времени снимает основные симптомы заболевания, облегчая состояние больного. А первые упоминания о специальном устройстве для ингаляций датированы IV в. до н.э. Ингаляторы того времени представляли собой горшки с соломинкой в крышке, через которую больной вдыхал дым от сжигаемых лечебных трав. Первое устройство для распыления лекарственного вещества под давлением появилось во Франции в 1858 г. Дальнейшее развитие и совершенствование прибора привело к созданию современного дозирующего ультразвукового аэрозольного ингалятора. Под воздействием струи фреона, находящегося под давлением, лекарственный препарат дозируется — поставляется в легкие человека в строго определенном количестве.



ИЗ ЧЕГО СДЕЛАН МИР?

Этот вопрос с древних времен занимал умы практически всех ученых. И около двух тысяч лет назад при помощи простейших технических приспособлений люди пришли к выводу о том, что абсолютно все вещества состоят из мельчайших, не видимых человеческим глазом частиц — атомов.

В этой главе ты познакомишься со строением вещества, узнаешь об атомах и молекулах, а также их соединениях.



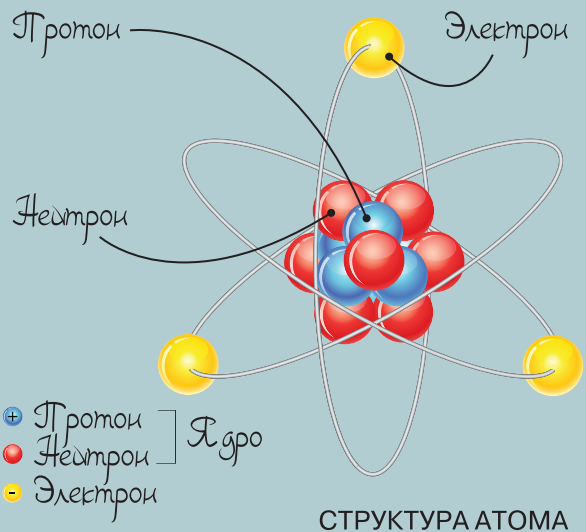


ЧТО ТАКОЕ АТОМ?

Атом — это основная структурная единица любого вещества на Земле. Ученые выяснили, что атомы существуют в течение довольно длительного времени, даже можно сказать, что они вечны. Эти частицы могут изменяться и участвовать в различных химических реакциях, входить в состав молекул, но они никуда не исчезают. Атомы настолько малы, что их нельзя увидеть даже в электронный микроскоп.

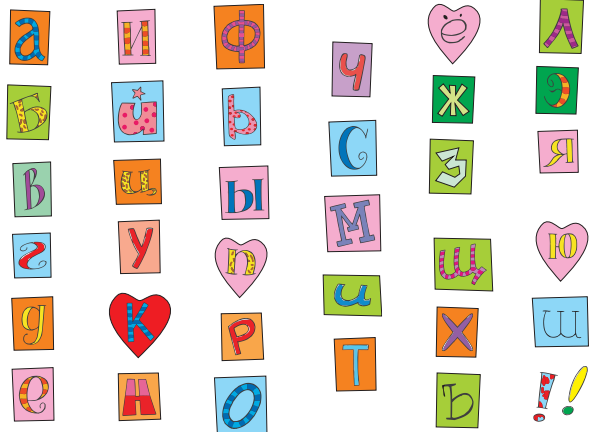
ЧТО ТАКОЕ ВЕЩЕСТВО?

Вещество — это то, из чего состоят абсолютно все окружающие тебя предметы: письменный стол и кровать, компьютер и телевизор, воздух, которым ты дышишь, и продукты, которые употребляешь в пищу.



Первым, кто сделал вывод о том, что все вещества состоят из очень маленьких частиц, был древнегреческий ученый Демокрит. Он назвал эти частицы атомами, что в переводе с греческого означает «неделимые».

Атомы могут соединяться друг с другом и образовывать молекулы. В данном случае атомы можно сравнить с буквами любого языка. Согласись, что из одних и тех же букв можно составить много разных слов. То же происходит и с атомами: объединяясь друг с другом в разных вариациях, они образуют бесчисленное количество веществ.



СТРОЕНИЕ АТОМА

Несмотря на свои крохотные размеры, атомы являются довольно сложными образованиями. Они состоят из еще более мелких частиц: электронов, протонов и нейтронов.

В центре атома находится ядро, в состав которого входят протоны и нейтроны, а электроны вращаются вокруг ядра.

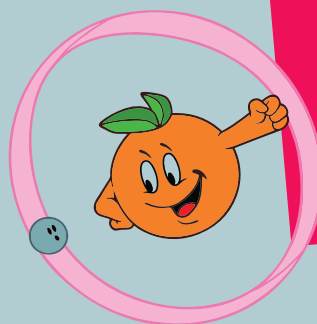
Протон — это положительно заряженная частица, расположенная в ядре, поэтому оно имеет положительный заряд.

Электрон — отрицательно заряженная частица, которая вращается вокруг ядра. Скорость вращения электронов настолько велика, что ученые не могут в конкретный момент времени со 100%-ной уверенностью указать их точное месторасположение. Электроны притягиваются к ядру положительно заряженными протонами. Если в атоме одинаковое количество электронов и протонов, такой атом считается нейтральным.

Нейтрон не имеет заряда. Количество нейтронов влияет лишь на массу и радиоактивность атома.

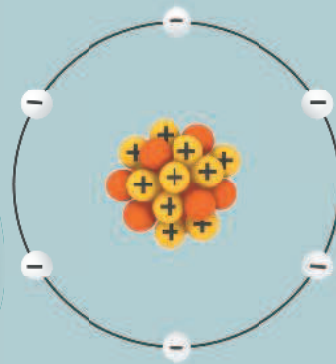
До середины XX в. ученые считали нейтроны и протоны самыми мелкими частицами, однако в 1964 г. внутри них были обнаружены новые, еще более маленькие частицы — кварки.

Строение атома можно сравнить со строением Солнечной системы, где ядро — это Солнце, а движущиеся по орбитам электроны — планеты.



Уникальность ядра атома водорода состоит в том, что оно состоит только из одного протона.

● Протон
● Электрон



Размер электрона даже сложно представить... он почти в 2000 раз меньше нейтрона и протона!



ЧТО ТАКОЕ МОЛЕКУЛА?

Молекулы — это мельчайшие частички любого вещества. Для образования молекулы достаточно даже двух атомов. Из молекул состоят не только все окружающие тебя предметы, но и ты сам! В это трудно поверить, но в твоём теле находятся триллионы различных молекул!



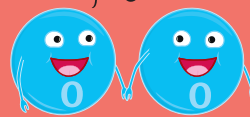
КАК АТОМЫ ОБЪЕДИНЯЮТСЯ В МОЛЕКУЛЫ?

Молекулы образуются в том случае, когда между атомами возникает химическая связь. Например, два атома кислорода объединяются и образуют молекулу кислорода. Связь может возникнуть не только между одинаковыми атомами, но и между разными. Например, чтобы образовалась молекула воды, объединяются два атома водорода и один атом кислорода.

Молекула воды



Молекула кислорода

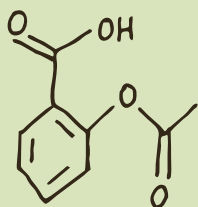
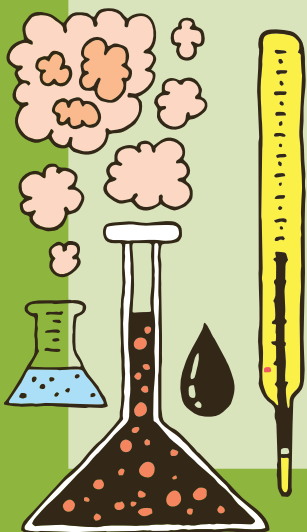
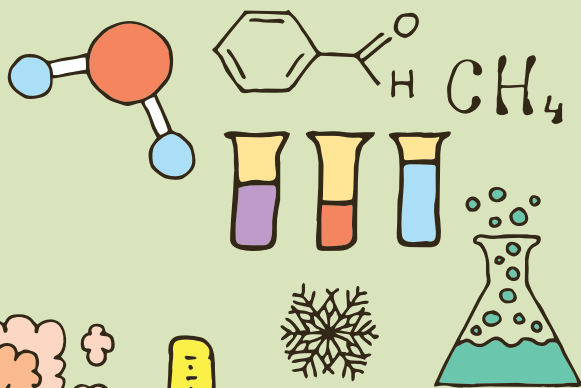
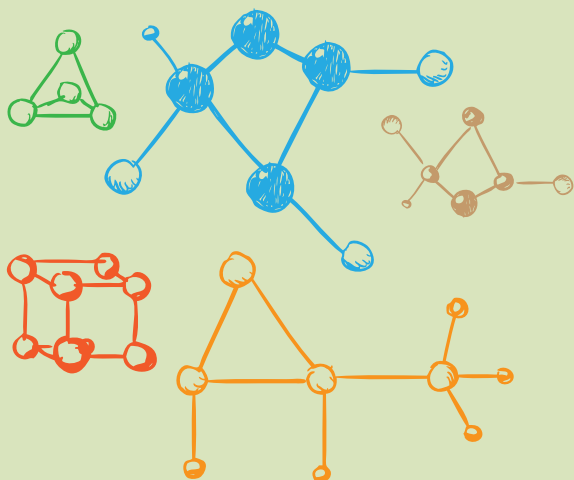


Может быть, ты слышал, что воду иногда называют в соответствии с её химической формулой: «Аш два о». А на бумаге эта формула выглядит так: H_2O .

ЗАПОМНИ!

Когда атомы объединяются, они образуют так называемые молекулярные соединения, в которых содержится определенное и неизменяемое количество атомов.

Схематически молекулы изображают в виде шариков, соединенных друг с другом.



ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

На сегодня известно немногим более 100 различных типов атомов, но веществ, которые нас окружают, — миллиарды. Такое разнообразие веществ можно объяснить лишь тем, что все они образованы различными молекулами, причем соотношение атомов в молекулах разных веществ отличается.

Строение любой молекулы принято записывать в виде химической формулы, которая говорит о том, какие элементы входят в состав этого вещества и какое количество атомов содержится в одной молекуле.

Ты уже знаешь, что в молекуле воды (H_2O) содержатся два атома водорода и один атом кислорода. Молекула кислорода довольно простая: в ее составе только два атома кислорода (O_2). А вот в молекуле углекислого газа (CO_2) содержатся один атом углерода и два атома кислорода.

