

Л. Д. ВАЙТКЕНЕ, М. Д. ФИЛИПОВА



ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ НАУКИ И УВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

200
любимых
страниц
для Почемучек



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ

УДК 087.5:5
ББК 74.200.58
В14

Серия «200 любимых страниц для почемучек» основана в 2017 году

Вайткене, Любовь Дмитриевна.

В14 Занимательные науки и увлекательные эксперименты / Л. Д. Вайткене, М. Д. Филиппова. — Москва : Издательство АСТ, 2017. — 208 с. : ил. — (200 любимых страниц для почемучек).

ISBN 978-5-17-104902-7.

Хочешь узнать, что изучают различные науки, например такие, как химия, физика, биология? А может быть, ты уже рассматриваешь варианты будущей профессии? Тогда ты выбрал правильную книгу. Прочитав ее, ты разберешься во многом, чего раньше попросту не понимал. Теперь ты будешь знать, чем химические реакции отличаются от ядерных, как появился пенициллин, что такое молочная кислота и почему во время интенсивных тренировок у нас болят мышцы тела. Также ты с легкостью ответишь, почему после дождя появляется радуга, что такое инерция, как передается тепло, почему йоги могут лежать на гвоздях. И, конечно же, поймешь, чем растительная клетка отличается от животной, все ли бактерии опасны и как наш организм защищается от вирусов. А главное — изучать науки тебе будет совсем не сложно: книга содержит в себе множество задач и увлекательных, пошагово описанных экспериментов, после проведения которых ты с легкостью усвоишь материал.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:5
ББК 74.200.58

ISBN 978-5-17-104902-7

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

© ООО «Издательство АСТ», 2017

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

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

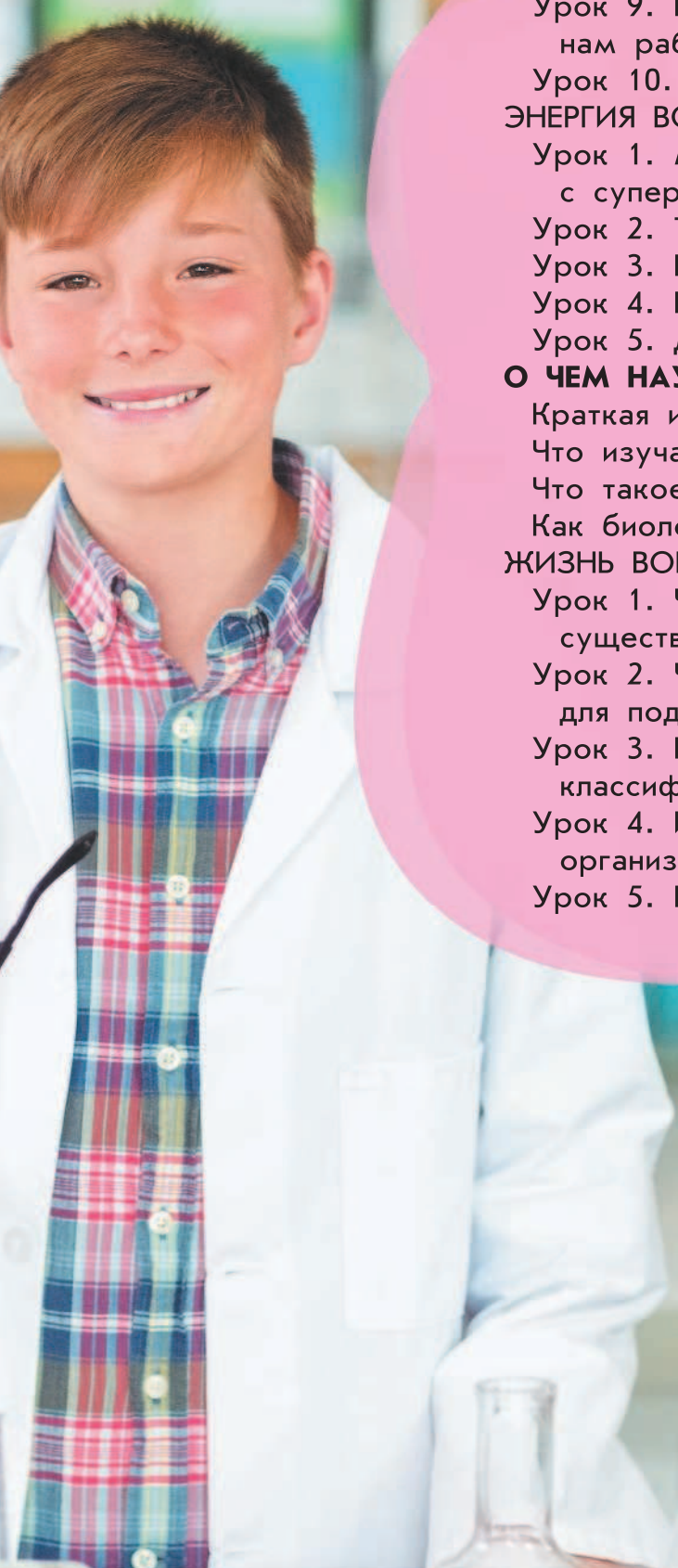
ОГЛАВЛЕНИЕ

О ЧЕМ НАУКА ХИМИЯ!	6
Химия — везде!	7
Как химия изменила мир?	8
ИЗ ЧЕГО СДЕЛАН МИР?	11
Урок 1. Что такое атом?	11
Урок 2. Что такое молекула?	13
Урок 3. Элементы, соединения и смеси... Как разобраться?	15
Урок 4. Три состояния вещества	17
Урок 5. Растворение веществ	22
Урок 6. Разделение смесей.	24



ВСЁ ДЕЛО В АТОМАХ	29
Урок 1. Что внутри атома?	29
Урок 2. Периодическая система элементов	33

ЧУДЕСА ХИМИИ	40
Урок 1. Химические реакции	40
Урок 2. Как ведут себя атомы в реакциях?	49
Урок 3. Ядерные реакции	51
Урок 4. Необычные химические реакции	52
Урок 5. Кислоты и щелочи вокруг нас	55
Урок 6. Кислоты, щелочи и основания с точки зрения химии.	58
Урок 7. Кристаллы.	64
ЧТО ИЗУЧАЕТ НАУКА ФИЗИКА?	70
Энергия и ее роль в нашей жизни	72
Как физика изменила мир?	73
СИЛЫ И ДВИЖЕНИЕ	77
Урок 1. Движение	77
Урок 2. Что приводит тела в движение?	81
Урок 3. Сила, которая всё притягивает	84
Урок 4. Законы движения	89
Урок 5. Вес тела	95
Урок 6. Что должен знать будущий парашютист?	98
Урок 7. Трение вокруг нас	100
Урок 8. Сила упругости	103



Урок 9. Как физика помогает нам работать?	107
Урок 10. Под давлением	110
ЭНЕРГИЯ ВОКРУГ НАС	128
Урок 1. Можно ли энергию сравнить с супергероем?	128
Урок 2. Тепловые явления.	130
Урок 3. Как передается тепло?	132
Урок 4. Как передается энергия?	136
Урок 5. Да будет свет!	139
О ЧЕМ НАУКА БИОЛОГИЯ?	142
Краткая история биологии	143
Что изучают биологи?	143
Что такое жизнь?	144
Как биология изменила мир?	145
ЖИЗНЬ ВОКРУГ НАС	148
Урок 1. Что надо знать о живых существах?	148
Урок 2. Что необходимо для поддержания жизни?	153
Урок 3. Каким образом биологи классифицируют живые организмы?	159
Урок 4. Из чего состоят живые организмы?	183
Урок 5. Как делятся клетки?	201



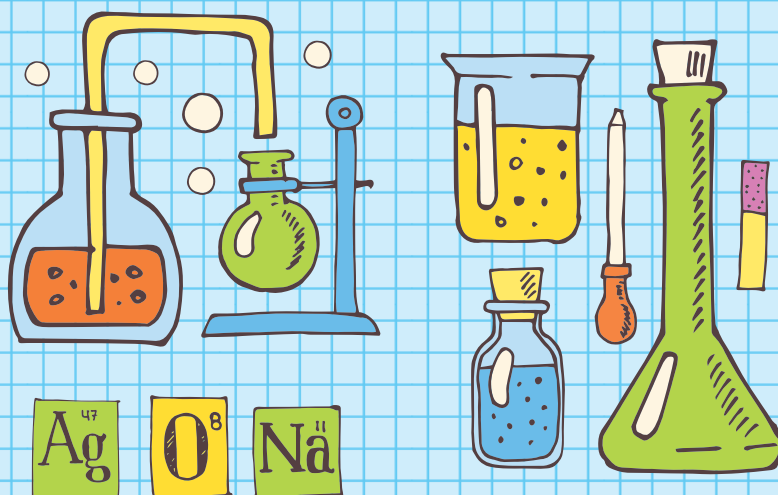
О ЧЕМ НАУКА ХИМИЯ?



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.

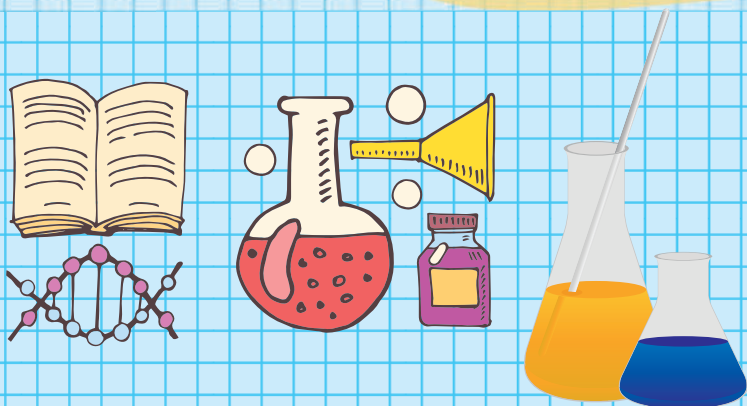
Химия — это наука, которая изучает строение и свойства вещества, а также все изменения, которые с ним происходят.



ХИМИЯ - ВЕЗДЕ!

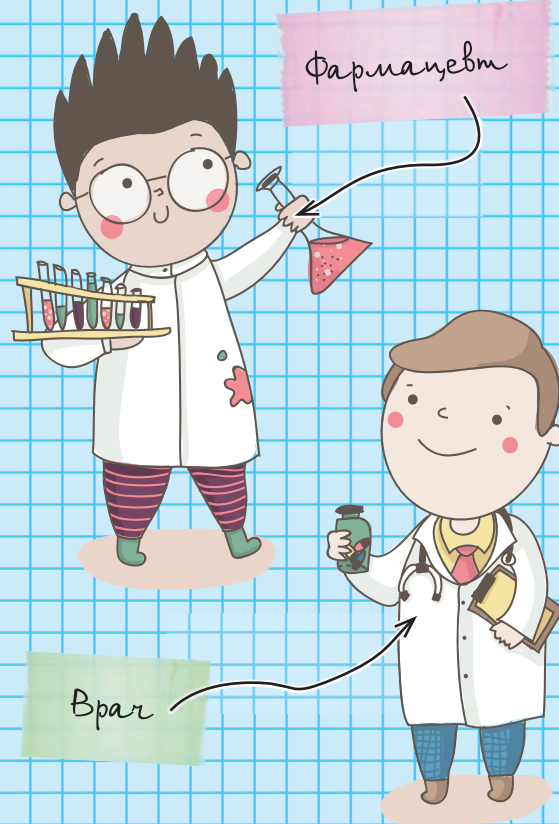
Современная жизнь невозможна без химии, окружающий нас мир — это царство химических реакций. Благодаря химическим превращениям на Земле появились горы, вода, леса, почвы. Много позже люди стали использовать полезные ископаемые: выплавлять металлы из руды, превращать химическую энергию угля в электрический 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. Инженерам нужна эта наука для разработки новых моделей бытовой техники, например телевизоров и сотовых телефонов. Повара изучают изменения, происходящие с продуктами во время приготовления различных блюд.





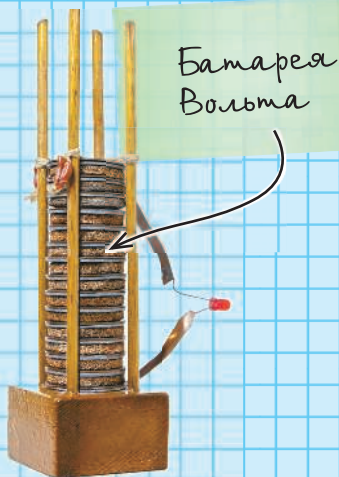
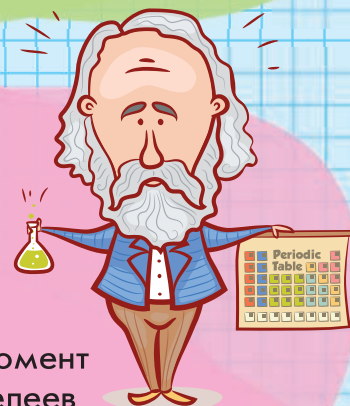
Средневековый химик

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.



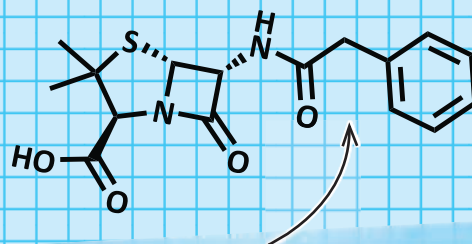
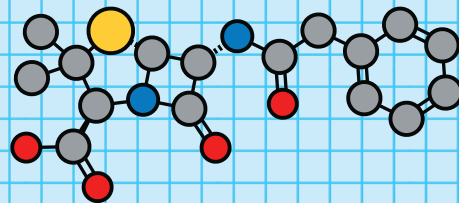
Батарея Вольта

БАТАРЕЯ ВОЛЬТА

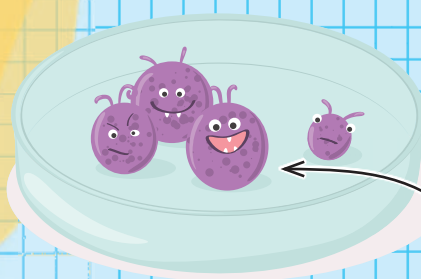
Итальянский ученый Алессандро Вольта был первым, кто создал электрическую батарею — прибор, превращающий химическую энергию в электрическую. Действие батареи основано на разных химических реакциях металлов: последовательно соединенные цинковые и медные пластины в сосуде с разбавленной кислотой создавали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

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.



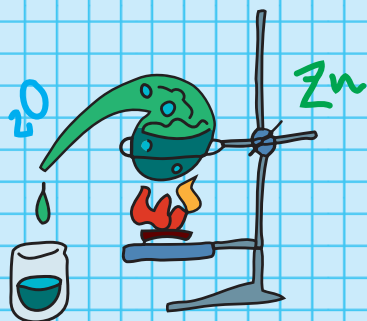
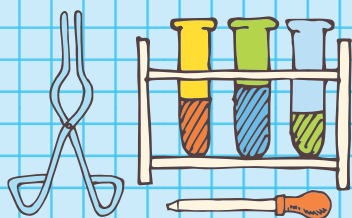
Молекула пенициллина



Бактерии в чашке Петри

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. 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.

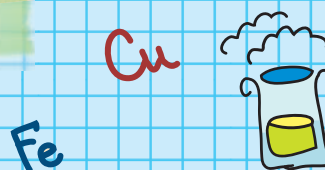
УРОК 1. ЧТО ТАКОЕ АТОМ?

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.



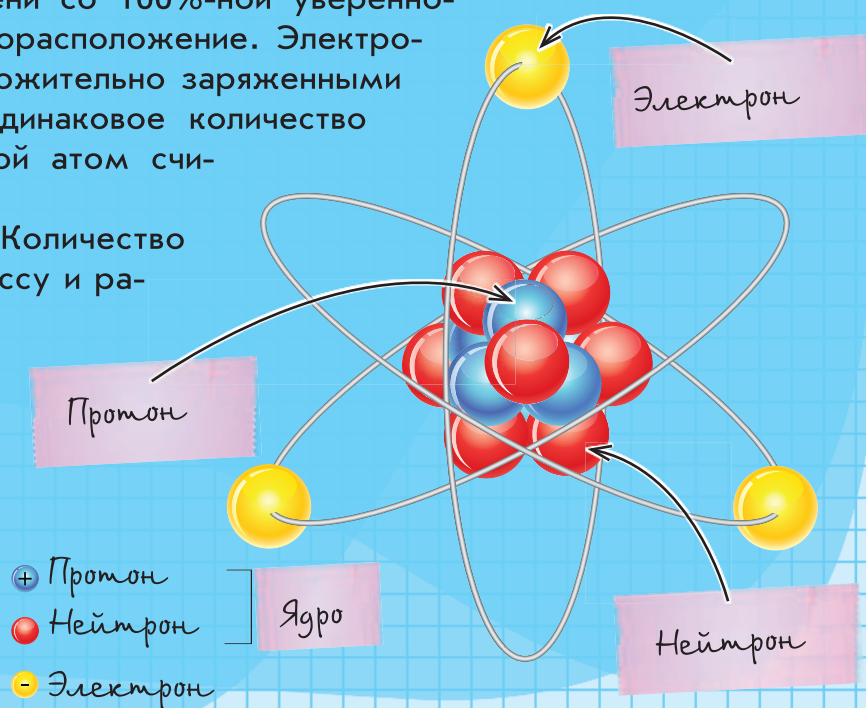
СТРОЕНИЕ АТОМА

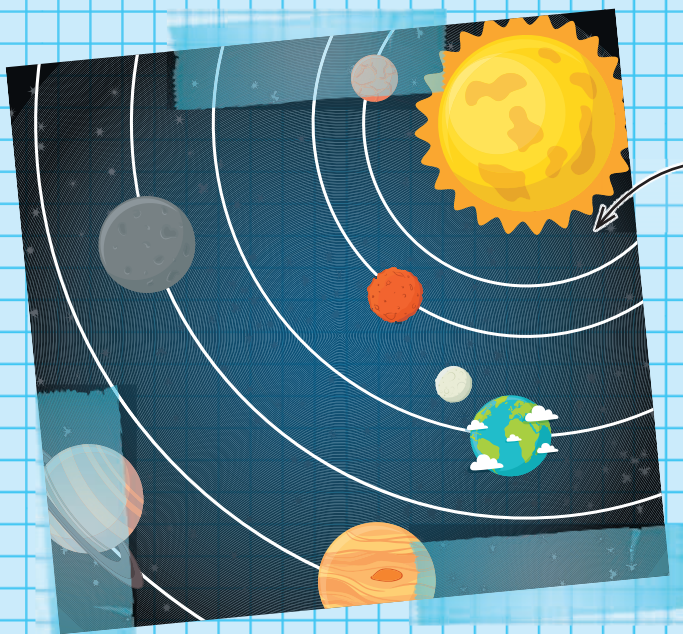
Несмотря на свои крохотные размеры, атомы являются довольно сложными образованиями. Они состоят из еще более мелких частиц: электронов, протонов и нейтронов.

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.

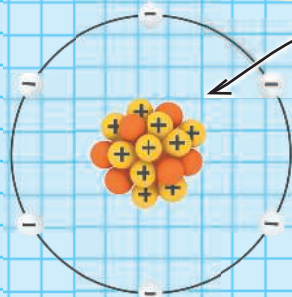
Нейтрон не имеет заряда. Количество нейтронов влияет лишь на массу и радиоактивность атома.

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.



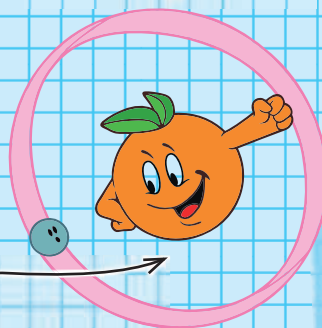


Строение атома можно сравнить со строением Солнечной системы, где ядро — это Солнце, а движущиеся по орбитам электроны — планеты



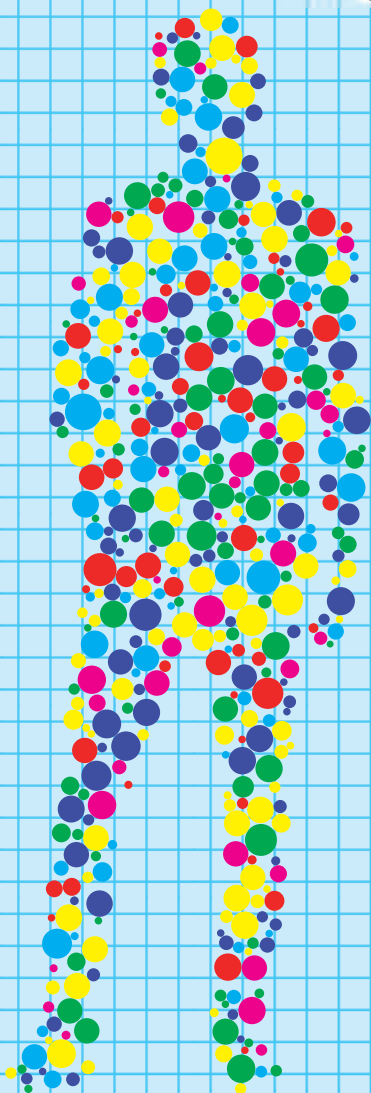
Размер электрона даже сложно представить... он почти в 2000 раз меньше нейтрона и протона!

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



● Протон

● Электрон



УРОК 2. ЧТО ТАКОЕ МОЛЕКУЛА?

Молекулы — это мельчайшие частички любого вещества.

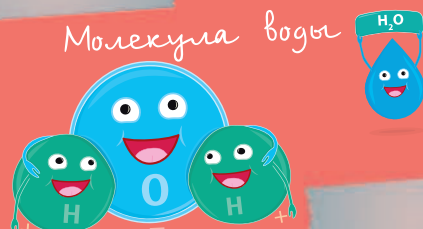
Для образования молекулы достаточно даже двух атомов. Из молекул состоят не только все окружающие тебя предметы, но и ты сам! В это трудно поверить, но в твоём теле находятся триллионы различных молекул!

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

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

Молекула воды



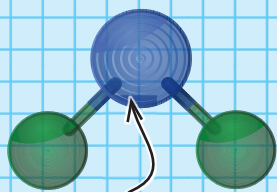
Молекула кислорода



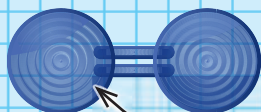
Схематически молекулы изображают в виде шариков, соединенных друг с другом

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.

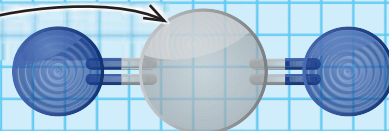


H_2O — вода



O_2 — кислород

CO_2 — углекислый газ



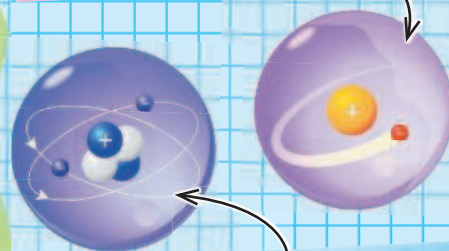
УРОК 3. ЭЛЕМЕНТЫ, СОЕДИНЕНИЯ И СМЕСИ... КАК РАЗОБРАТЬСЯ?

По мнению химиков, все вещества на нашей планете — это элементы, соединения или смеси. Что они собой представляют? Чем одни отличаются от других? Давай разбираться.

ЭЛЕМЕНТ

Элемент — это вещество, которое состоит из одинаковых атомов и которое нельзя разложить на более простые вещества. В элементе все атомы одинаковы и содержат равное количество протонов. Все элементы делятся на металлы и неметаллы (более подробно ты узнаешь об этом из следующей главы). Железо, водород, кислород, золото, серебро, медь, углерод — вот лишь несколько примеров элементов.

Атом водорода



Атом гелия

СОЕДИНЕНИЕ

Соединение — это вещество, в составе которого находятся атомы двух и более элементов, соединенные между собой химической связью. Это означает, что в результате соединения атомов друг с другом образуется абсолютно новое вещество. Например, вода — это соединение водорода и кислорода, т.е. соединив кислород с водородом, мы можем получить воду! Стекло — это соединение кислорода, кремния, кальция и натрия.

Интересная особенность соединений заключается в том, что их химические и физические свойства отличаются от свойств образующих их атомов. Например, поваренная соль образуется во время реакции натрия с хлором. Несмотря на то что хлор — ядовитый газ, полученное соединение — поваренная соль — не обладает опасными свойствами хлора.

Обычная марганцовка известна очень давно. Это вещество в виде порошка или кристаллов темно-фиолетового цвета довольно широко используется в медицине (как антисептик), промышленности, пиротехнике, садоводстве (для протравливания семян и избавления домашних растений от вредителей) и быту (для проведения дезинфекции). С точки зрения химии марганцовка, или перманганат калия, считается химическим соединением, в состав которого входят калий, марганец и кислород.

