

УДК 087.5
ББК 92
П85

*Серия «Большая детская энциклопедия для самых любознательных»
основана в 2020 году*

Прудник, Анастасия Александровна.

П85 Что? Зачем? Почему? / А. А. Прудник, Д. В. Кошевар, И. Г. Барановская. — Москва : Издательство АСТ, 2020. — 383, [1] с. : ил. — (Большая детская энциклопедия для самых любознательных).

ISBN 978-5-17-120301-6.

Изучая окружающий мир, дети задают множество вопросов. Что такое наука? Зачем запускают искусственные спутники? Почему ягоды бывают кислыми? Ответы ждут их на страницах этой большой иллюстрированной энциклопедии.

Издание включает сведения обо всех сторонах нашей действительности: веществах и материалах, науке и технике, открытиях и изобретениях, космосе и его исследованиях, планете Земля, растениях и животных, географических открытиях, человеке и его анатомии, числах и формах. Удобная форма подачи материала в виде вопросов и ответов к ним помогут читателю изучить мир во всем его многообразии. Статьи дополнены многочисленными иллюстрациями и полезными вставками с интересными фактами, справочной информацией и сведениями из биографий известных ученых и изобретателей.

Для среднего и старшего школьного возраста.

**УДК 087.5
ББК 92**

ISBN 978-5-17-120301-6

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2020
© ООО «Издательство АСТ», 2020
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Fotolia, Inc.,
Fotolia.com

ВВЕДЕНИЕ

Задавать вопросы и искать ответы на них — один из самых распространенных способов познания окружающего мира. Так, еще античные ученые хотели знать, что за точки светятся на небе, — и заложили основы науки астрономии. Средневековые алхимики задавались вопросом, как сделать золото из других материалов, — и изучили и описали свойства многих веществ и элементов. Людям эпохи Великих географических открытий было интересно, что находится за морями, — и они исследовали множество новых земель. И сейчас люди продолжают ставить перед собой вопросы, пытаясь узнать больше об окружающем мире. В этой книге содержатся ответы на самые важные и интересные вопросы, которые помогут вам расширить знания о флоре и фауне нашей планеты и о месте Земли в необъятном космосе, о самом удивительном существе — человеке и его вкладе в развитие науки и техники. Статьи дополнены познавательными вставками, отмеченными специальными навигационными значками:



— *интересные факты, чтобы удивлять всех своей эрудицией*



— *полезные сведения, которые должны знать все образованные дети*



— *информация об ученых и изобретателях, внесших свой вклад в развитие цивилизации*



НАУКА — ПРИРОДА ЯВЛЕНИЙ И ВЕЩЕСТВ



Что такое вещество?



Какая таблица самая известная в мире?



Из чего сделаны окружающие нас вещи?



Что общего у атома с пудингом?



Что такое энергия?



Сколько силы в лошадях?



Отчего вода не горит?



Наука — это сфера человеческой деятельности, направленная на получение знаний об окружающем мире. Задача науки — собрать как можно больше фактов об изучаемых объектах, понять причину разных явлений, определить закономерности их развития и объяснить, как все устроено во Вселенной. Этим интересным и полезным делом занимаются ученые. Они посвящают свою жизнь тому, чтобы ответить на многие вопросы. Например, почему все предметы падают, как устроена наша планета, куда исчезает вода при высыхании, что такое молния... Все полученные знания ученые стараются использовать, чтобы изобретать полезные для людей вещи.





КОГДА ВОЗНИКЛА ПРОФЕССИЯ УЧЕНОГО?

Наука в современном понимании начала складываться приблизительно в XVI в. Долгое время понятие «ученый» обозначало просто образованного человека. А профессия ученого появилась только в XIX в., когда открытия, новые технологии и устройства стали появляться непрерывно одно за другим.

КАК ПОЯВИЛИСЬ ПЕРВЫЕ УЧЕНЫЕ?

Первые ученые появились сразу, как только человек начал изучать окружающий мир. В древние времена многие события объясняли вмешательством богов и никто сильно не задумывался о причинах происходящего. Но некоторые люди сомневались в таких слишком простых ответах и искали другие объяснения. Эти любознательные исследователи и стали первыми учеными, которые старались понять природу разных вещей и явлений.

Предшественниками современных ученых были философы Древней Греции и Древнего Рима. Их основным занятием были размышления и поиск истины. В те давние времена появились первые теории об устройстве мира и явлениях в нем.



КАКИЕ НАУКИ НАЗЫВАЮТСЯ ЕСТЕСТВЕННЫМИ?

В современном мире существуют тысячи разных наук. Но особое место среди них занимают те, что изучают природу. Они называются естественными науками. Их изучение было интересно людям с древности, так как помогало ответить на важные вопросы, например, как избавиться от болезни, где добыть полезные материалы, из чего состоит тело человека.

Существуют базовые естественные науки, которыми люди занимаются довольно давно. К ним относятся химия, физика, биология, медицина, астрономия, география, геология. Часто их сферы исследований пересекаются, и тогда формируются новые науки: биохимия, геофизика, астрофизика и другие.

КАК УЧЕНЫЕ ДЕЛАЮТ ОТКРЫТИЯ?

Основные методы исследований, которыми пользуются ученые, таковы: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, анализ.

Наблюдение подразумевает изучение объектов невооруженным глазом или с помощью приборов. Метод сравнения основан на использовании накопленных ранее знаний и сопоставлении их с полученными результатами. Таким образом делается вывод о свойствах изучаемого объекта. Для оценки параметров объекта используется метод измерения при

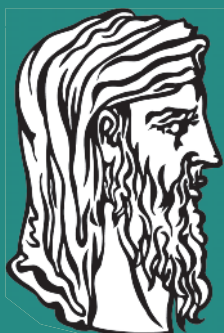
помощи инструментов, таких как линейки, термометры, весы и т. д.

Эксперимент отличается от других методов тем, что ученый активно воздействует на изучаемый объект, ставит над ним опыты и наблюдает, что произойдет при разных условиях. А после ряда исследований наступает черед анализа, во время которого сопоставляются полученные факты и делаются обоснованные выводы. Если ученому удастся выявить новые закономерности, он сообщает о научном открытии.



АНТИЧНЫЕ УЧЕНЫЕ

Философы Древней Греции и Древнего Рима жили тысячи лет назад, но имена многих из них известны и в наше время. Теории и великие открытия этих античных мыслителей часто воспринимаются как нечто совершенно очевидное, но только потому, что они были сделаны очень давно. Человечество пользуется результатами трудов Архимеда, Пифагора, Евклида, Платона, Геродота и других древних философов на протяжении многих веков. Их работы стали фундаментом для будущей науки.



Евклид.



Архимед.



Пифагор.



ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНЫ ОКРУЖАЮЩИЕ НАС ВЕЩИ?

Все предметы являются физическими телами. Они могут быть созданы природой или руками человека. Тела состоят из вещества и имеют разную форму, размер и массу. Например, железный гвоздь — это тело, а железо — вещество; пластиковая чашка — это тело, а пластмасса — вещество. Каждое вещество имеет свои отличительные свойства: запах, температуру, плотность, цвет и прочее. Какие-то из этих характеристик можно определить с помощью чувств, если, например, понюхать или попробовать вещество на вкус, а другие определяются только с помощью специальных приборов и опытов. Вещества отличаются друг от друга, потому что они состоят из разных частиц, которые и взаимодействуют по-разному.

ЧТО ВНУТРИ ВЕЩЕСТВА?

Все вещества состоят из молекул, а молекулы, в свою очередь, состоят из атомов. Видов атомов сравнительно немного, каждый определенный вид атома называется химическим элементом. По своему строению вещества бывают простыми и сложными. Простые вещества состоят из атомов только одного химического элемента, а сложные — из двух и более. Большая часть веществ являются сложными, но любое из них во время научных экспериментов можно разложить на несколько других менее сложных веществ. И так можно делать до тех пор, пока не получатся простые вещества.

Вода — это вещество, оно состоит из молекул.

Каждая молекула воды состоит из двух атомов водорода (H) и одного атома кислорода (O).



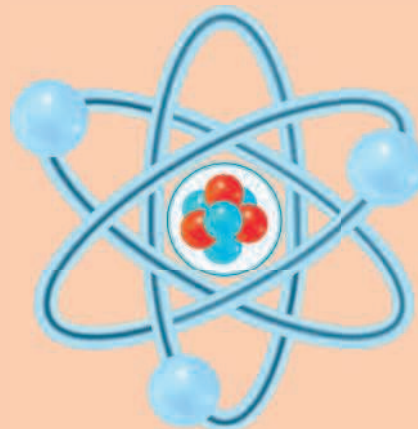
ХИМИЯ — НАУКА О ВЕЩЕСТВАХ И ИХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ

Подробно познакомиться с веществами, их свойствами и взаимодействием помогает наука химия. Она изучает то, как появляются, изменяются и превращаются вещества. Занимаются этой наукой химики, причем специалисты в данной области бывают разными: химики-органики и неорганики, химики-экологи, аналитики, радиохимики, биохимики и другие ученые.



ЧТО ОБЩЕГО У АТОМА С ПУДИНГОМ?

Долгое время считалось, что атом — самая маленькая частица вещества и разделить его уже невозможно. Само название «атомос» в переводе с греческого языка означает «неделимый». Но в 1897 г. английский физик Джозеф Томсон открыл, что атом состоит из более мелких частиц — электронов. Ученый и сам был крайне удивлен своим открытием и вскоре объявил о нем на заседании Королевского института. Через несколько лет он предложил одну из первых моделей атома, похожую на «пудинг с изюмом»: шар, в котором плавали электроны. Правда, со временем оказалось, что у атома на самом деле нет ничего общего с пудингом. В 1911 г. другой ученый — Эрнест Резерфорд — доказал, что электроны в атоме движутся по орбитам вокруг ядра, как планеты вокруг Солнца. А еще позже стало известно, что и ядро атома состоит из более мелких частиц — протонов и нейтронов. Такую модель атома стали называть «планетарной».



● Электрон ● Нейтрон
● Ядро ● Протон



© Editorial: Srg Gushchin / Shutterstock.com

Памятник Д. И. Менделееву в саду перед Главной палатой мер и весов. Россия, Санкт-Петербург, сентябрь 2016 г.

КАК ПОЯВИЛАСЬ САМАЯ ИЗВЕСТНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА?

Каждый химический элемент имеет свое название и условное обозначение — символ, состоящий из одной или двух букв латинского алфавита. Например, водород обозначается символом H, а железо — Fe. На данный момент известно 118 химических элементов. Из них 94 были обнаружены в природе, а остальные созданы в лабораториях.

Такое большое количество элементов следовало систематизировать и разделить на группы в зависимости от свойств. Лучшее решение с этой задачей предложил российский ученый Дмитрий Менделеев. Он знал, что хотя атом очень мал и его не увидишь даже в микроскоп, но массу его все равно можно измерить. Известные на тот момент химические элементы Менделеев расставил в порядке возрастания их атомной массы. Он заметил, что элементы с похожими свойствами появляются с определенной периодичностью. Например, 3-й элемент литий похож на 11-й элемент натрий, а 4-й элемент бериллий — на 12-й элемент магний. Менделеев объединил их в группы, и так появилась его знаменитая таблица.

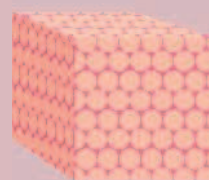
КАКИМИ БЫВАЮТ ВЕЩЕСТВА?

Почти все известные вещества могут существовать в трех разных состояниях: твердом, жидком и газообразном. Для примера представьте кружку с чаем. Сама кружка — это твердое тело, чай — жидкость, а горячий пар — газообразное вещество.

В твердых телах молекулы плотно прижаты друг к другу, между ними существует сильное притяжение. В таком состоянии они не могут свободно двигаться, поэтому сохраняют форму и объем тела.

В жидкостях молекулы тоже притягивают друг друга, но с меньшей силой, поэтому могут передвигаться с места на место. Такие вещества не имеют устойчивой формы, она может изменяться под влиянием внешних сил.

В газообразных веществах молекулы двигаются еще свободнее, чем в жидкостях. Они слабо связаны друг с другом, поэтому могут разлетаться на большие расстояния, заполняя пространство.



Твердое тело.



Жидкость.



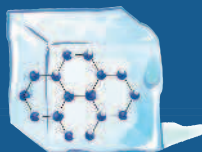
Газообразное вещество (газ).

ИЗМЕНЧИВАЯ ВОДА

Вода — единственное вещество, которое в естественных условиях на Земле бывает во всех трех состояниях. В обычном состоянии это жидкость, но при температуре ниже 0°C она замерзает и превращается в лед, то есть становится твердым телом. А если нагреть воду до 100°C , она закипает и переходит в газообразное состояние.



Водяной пар.



Лед.



Жидкая вода.



КАКОЕ ВЕЩЕСТВО САМОЕ ТВЕРДОЕ НА ЗЕМЛЕ?

Самое твердое из распространенных в природе веществ — алмаз. Большая часть алмазов используется для изготовления бриллиантов. Бриллиант — это алмаз, аккуратно обработанный ювелиром для наибольшего блеска. А еще твердость алмазов используют в промышленности, например делают из них очень прочные ножи, сверла и буры. Настоящий алмаз режет любой материал, поэтому подделку легко отличить, достаточно попробовать поцарапать им любую поверхность.

ЧТО ТАКОЕ МЕТАЛЛЫ?

Простые вещества делятся на две большие группы — металлы и неметаллы. Почти все металлы в обычном состоянии являются прочными твердыми веществами, но при сильном воздействии большинство из них может менять форму. Например, если их нагреть или хорошенько по ним ударить. К металлам относятся железо, золото, серебро, алюминий, марганец, магний и т. д. А вот большинство неметаллов в обычном состоянии являются газами, жидкостями или хрупкими твердыми телами, хотя и среди них встречаются очень прочные вещества, например углерод или кремний.



ЗОЛОТО ИЗ ДАЛЕКОГО КОСМОСА

Ученые полагают, что основную часть золота на Землю занесли метеориты, которые падали на нашу планету 4 млрд лет назад. Предполагается, что большинство золотых жил еще не найдено.



КАКОЙ МЕТАЛЛ САМЫЙ ЛЕГКИЙ?

При слове «металл» обычно представляешь нечто тяжелое, но на самом деле это не совсем так. Некоторые металлы настолько легкие, что даже не тонут в воде. Они могут весить меньше картона, но при этом все равно остаются прочными. А самый легкий из известных науке металлов — литий. Его часто используют при производстве стекла, отбеливателей, косметики, лекарств. А еще литий включают в состав смазочных материалов, которые наносят на разные машины и механизмы. Без этого элемента невозможно было бы использовать технику при очень низких температурах, она попросту не смогла бы работать.



*Смазочный материал из лития
для машин и механизмов.*



ИЗ ЧЕГО СОСТОЯТ ОБЛАКА?

Солнце согревает Землю и нагревает воду, которая в результате превращается в газ — водяной пар. Этот процесс называется испарением. Нагретый воздух поднимает водяной пар высоко к небу. Вверху холоднее, чем у поверхности земли, поэтому водяной пар там остывает и превращается в крохотные капельки воды или льдинки. Они собираются вместе и образуют облака, которые мы видим на небе. Облака намного легче, чем окружающий воздух. Это означает, что они могут буквально плыть по небу, подчиняясь потокам воздуха.

ПОЧЕМУ ОБЛАКА НЕ ПАДАЮТ?

На самом деле когда облака становятся очень тяжелыми и накапливают много влаги, они падают, но в виде дождя, снега или града. Если температура воздуха низкая, вода падает в виде града или снега, а если высокая — в виде дождя. Так вода опять оказывается на земле, откуда со временем снова испарится и поднимется к небу, чтобы стать облаком. Этот процесс называется круговоротом воды в природе. Во многом благодаря ему на нашей планете возможна жизнь. Дожди бывают даже в пустыне, только их невозможно заметить, так как капли превращаются в пар, не успев долететь до земли.



СТАРАЯ ПРИМЕТА

С давних времен существует примета, что если дым из печной трубы или от костра стелется по земле, то это к дождю. В воздухе появляются мелкие капельки воды еще за несколько часов до дождя, просто их трудно заметить. В таких условиях частички дыма, улетающие от костра или из трубы, быстро намокают, впитывают воду и тяжелеют. Поэтому они не могут подняться высоко и опускаются к земле.



ПОЧЕМУ ЛЕД ВАЖЕН ДЛЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ?

Больше половины запасов пресной воды на Земле содержится в виде льда. Ученые уже много лет исследуют этот ледяной покров, чтобы лучше понимать, как он реагирует на изменение климата на нашей планете. Они говорят, что если лед начнет таять, это станет настоящей катастрофой для Земли. Проблема не только в том, что пресной воды на планете станет меньше. Дело в том, что если растают ледники и весь ледниковый покров, уровень воды в океанах повысится больше чем на 80 м. Это значит, что многие участки суши окажутся затопленными, и целые города уйдут под воду.



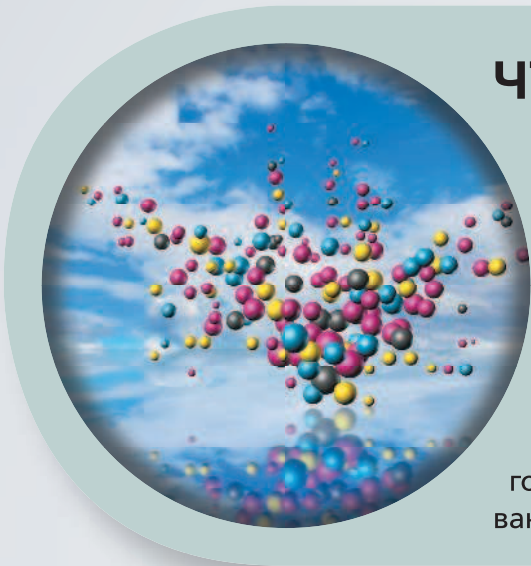
ЛЕД КАК ОСНОВА ХОЛОДИЛЬНИКА

Тысячи лет назад люди уже использовали лед для сохранения свежести продуктов. Они вырезали ледяные глыбы из замерзших водоемов, привозили их и хранили в специальных изолированных помещениях или погребях. В XIX в. для хранения продуктов стали использовать бытовые ящики со льдом, а специальные холодильники появились после того, как в 1850 г. американский врач Джон Гори впервые получил искусственный лед. Поначалу холодильные машины были очень большими. Они использовались в основном на фабриках, заводах и складах. А в 1926 г. датский инженер Кристиан Стинструп представил миру компактный и почти бесшумный холодильник, предназначенный именно для дома.



ПОЧЕМУ КОНЬКИ СКОЛЬЗЯТ ПО ЛЬДУ?

Самый очевидный ответ на этот вопрос — потому что лед скользкий. Но это не совсем так. Ведь и пол бывает скользким, но кататься на коньках по нему невозможно. Дело в том, что в результате трения коньков о лед выделяется тепло, и лед начинает подтаивать. Образуется тонкий слой воды, который действует как смазка для коньков. Не будь этого водяного слоя, мы не смогли бы кататься. Поэтому в сильные морозы, когда вода хуже тает, кататься сложнее, ведь между коньком и льдом трение более сильное.



ЧТО ТАКОЕ ВОЗДУХ?

Воздух — это смесь разных газов. Он состоит в основном из азота и кислорода, в небольшом количестве присутствуют водород, метан и другие газы. А еще он содержит множество крошечных частиц, таких как пыль, пыльца, капельки воды, которые попадают в воздух с поверхности разных предметов, когда дует ветер. Такой воздух с частицами называется аэрозолем. Если в воздухе слишком много загрязнений (сажи, выхлопных газов, дыма), становится трудно дышать. А еще в воздухе могут обитать живые организмы — крохотные микробы. Тогда ученые говорят о биоаэрозолях. Микробы не умеют летать, но преодолевают большие расстояния с помощью ветра или простого чихания.

ПОЧЕМУ ОДЕЖДА НАС СОГРЕВАЕТ?

Когда человек замерзает — это значит, что его тело слишком активно делится своим теплом с окружающей средой. Одежда — это защитный слой, задерживающий тепло, поэтому одетый человек замерзает медленнее. Сама по себе одежда не согревает, а только сохраняет тепло, изолируя человеческое тело от холода. А еще отличным изолятором является воздух, который находится между одеждой и телом. Причем чем больше слой одежды, тем лучше она удерживает тепло.



СКОЛЬКО МЕСТА ЗАНИМАЕТ ВОЗДУХ?

Каждое твердое тело, жидкость или газ занимают определенное место. Например, на место стола, не отодвинув его, нельзя поставить стул, а в стакан, доверху наполненный водой, нельзя положить камень так, чтобы вода не вытекла наружу. Определенное место занимает и воздух, просто мы его не видим. Воздух занимает место, которое кажется нам свободным.

Так пустой стакан на самом деле не пустой — он наполнен воздухом. Это легко проверить, если в миску с водой опустить стакан доньшком вверх. Вода в него не проникнет, так как он уже заполнен воздухом. Вода попадет внутрь стакана, только если погружать его в наклонном положении и давать возможность жидкости вытеснить воздух.



ПОЧЕМУ ЖУРЧИТ РЕКА?

Когда водные потоки движутся и натываются на препятствие, они захватывают пузырьки воздуха, которые сначала тонут, а потом быстро всплывают и лопаются. Сжатый водой воздух вырывается наружу с определенным слабым звуком. Мы не можем услышать по отдельности звук от каждого пузырька, зато все вместе они создают тот шум, который мы называем журчанием. Чем сильнее поток воды, тем больше воздуха он захватывает и тем лучше слышно журчание. Особенно громкие звуки издает река на поворотах и перекатах.



ПОЧЕМУ БУЛЬКАЕТ ТРЯСИНА?

Если некоторое время понаблюдать за трясинной в болоте или другим стоячим водоемом, обязательно заметишь, что периодически к водной поверхности поднимаются пузырьки, которые почти сразу лопаются. Это газ, который скопился в иле на дне. Он образуется от гниения растительных остатков. Этот газ состоит в основном из метана, а еще небольшого количества углекислого газа и азота. Если он скапливается на дне в большом количестве и не находит себе выхода, рано или поздно на поверхность всплывает очень большой пузырь.



КАК ПОЛУЧАЮТСЯ НОВЫЕ ВЕЩЕСТВА?

Окружающий нас мир — это своеобразная огромная лаборатория, в которой вещества постоянно взаимодействуют друг с другом. Камни постепенно разрушаются под действием воды, дерево горит и превращается в золу и так далее. Да и сами люди берут из природы вещества (например, нефть) и преобразуют их в топливо, пластмассы, красители и другие необходимые вещества. Исходные продукты расщепляются до мельчайших частиц, и из них образуются новые. Такое явление, когда одни вещества превращаются в другие, называется химической реакцией, а сами вещества — реагентами.

Самое главное условие для химической реакции — вещества должны соприкоснуться. Но не всегда этого достаточно. Есть вещества, которые взаимодействуют друг с другом, только если их нагреть, измельчить или совершить другие дополнительные действия.

Кроме того, надо знать не только, как вызвать реакцию, но и при каких условиях она будет протекать дальше. Например, чтобы сахар превратился в жидкость, его нужно нагревать достаточно долго.



МОЖНО ЛИ ПОЛУЧИТЬ ВЕЩЕСТВО ИЗ ПУСТОТЫ?

Во время химических реакций получают новые вещества, чьи свойства могут отличаться от свойств реагентов. Но при этом никогда не образуются атомы новых элементов. Например, если мы растворим в воде соль, состоящую из атомов натрия и хлора, они никуда не денутся, а останутся в жидкости. Таким образом, атомы новых элементов не могут возникнуть из пустоты, а то, что есть, не может исчезнуть бесследно.

