

Простая наука для детей

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ХИМИЯ

Аванта

УДК 087.5:54
ББК 54я2
С13

Серия «Простая наука для детей»
Научно-популярное издание
Для среднего школьного возраста

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ХИМИЯ

Автор-составитель Л. А. Савина
Художник О. М. Войтенко

Дизайн обложки Натальи Ворламовой. Редактор А. А. Мещерякова
Технический редактор Е. П. Кудиярова. Компьютерная верстка А. С. Филатовой

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953000 — книги, брошюры

Подписано в печать 27.03.2017 г. Формат 60×90/16. Усл. п. л. 14,0.
Доп. тираж экз. Заказ №

ООО «Издательство АСТ»

129085, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, строение 3, комната 5
Наш электронный адрес: malysh@ast.ru
Home page: www.ast.ru

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!

https://vk.com/AST_planetadetstva
https://www.instagram.com/AST_planetadetstva
<https://www.facebook.com/ASTplanetadetstva>

“Баспа Аста” деген ООО
129085, г. Мәскеу, жұлдызды бульвар, д. 21, 3 құрылым, 5 бөлме
Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru E-mail: malysh@ast.ru
Қазақстан Республикасында дистрибьютор және оның бөлімшесі арыз-талаптарды
қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС,
Алматы қ., Домбровский көш., 3-қау., литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 251 59 89-90-91-92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107;
E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.
Ондірілген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылған

С13 Занимательная химия / Л. А. Савина; Худож. О. М. Войтенко — Москва:
Издательство АСТ — 2017. — 223 [1] с.: ил. — (Простая наука для детей)

ISBN 978-5-17-100195-7

Қто сқазал, что наука — это сложно? Это весело и очень интересно!
В книге Людмилы Алексеевны Савиной просто и занимательно рассказыва-
ется о химиках и открытиях, которые они совершили, о веществах и необыч-
ных химических реакциях, о кристаллах-хамелеонах, веселящем газе, пользе
морской капусты и многом-многом другом, что имеет отношение к замеча-
тельной науке химии.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:54
ББК 54я2



© Савина Л. А., текст, 2017
© Войтенко О. М., илл., 2017
© ООО «Издательство АСТ», 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

Химию называют «индустрией чудесных превращений», она позволяет синтезировать материалы, которых нет в природе, использовать их для создания всевозможных машин и приборов, для строительства жилища, для производства одежды и обуви. Химическая промышленность выпускает искусственные волокна и красители для изготовления одежды, искусственные кожи для пошива обуви.

Химия окружает нас повсюду. Что бы мы ни делали, что бы мы ни держали в руках, что бы мы ни наблюдали вокруг — всюду нас сопровождают разнообразные вещества и превращения этих веществ, то есть химические реакции.

...Вы открыли кран, чтобы наполнить чайник, из крана потекла прозрачная холодная вода, но чтобы вода стала питьевой, ее подвергли неоднократной очистке, и при этом происходили различные химические реакции. Вы поднесли зажженную спичку к газовой горелке, повернули кран, и вспыхнуло голубоватое пламя — это тоже химическая реакция. Вы положили в стакан крепкого чая ломтик лимона — чай заметно посветлел: произошла химическая реакция.

Возможно, что первой химической реакцией, с которой познакомился человек, была реакция горения. Человек научился добывать и сохранять огонь, поддерживать теплоту домашнего очага.

Весь облик нашей планеты, ее леса и горы, ее почвы и воды созданы химическими превращениями. Уголь, который дает нам электричество;

нефть, из которой получают топливо для автомобилей и самолетов, металлы, выплавленные из руд — все это продукты химических реакций.

Прочтя эту книгу, вы узнаете о происхождении наиболее важных химических элементов и их названий, о легендах, которые с ними связаны, об открытиях известных ученых. Что-то из прочитанного вам уже известно, о чем-то вы узнаете впервые и, заинтересовавшись, станете читать специальную литературу, обратитесь к энциклопедическим словарям и, может быть, эта наука станет вашим призванием. Кто-то, наиболее любознательный, займется экспериментальной химией, увлечется химическими опытами, станет исследователем.

Итак, вы открываете первую страницу книги. В добрый путь!



ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ВСЁ

НАУКА, ИЗ КОТОРОЙ ВЫРОСЛА ХИМИЯ

Алхимия — древняя наука, из которой выросла **химия**. Алхимики верили в магическую силу философского камня, который, по их убеждению, способен превращать различные неблагородные металлы в золото. Они также занимались поисками эликсира долголетия.

В ту пору были хорошо известны 7 металлов. Это число алхимики считали магическим, священным и каждому металлу ставили в соответствие одну из 7 известных тогда планет. Так, они считали, что **золото** связано с Солнцем, **серебро**

с Луной, **медь** с Венерой, **железо** с Марсом, **свинец** с Сатурном, **олово** с Юпитером, а **ртуть** с Меркурием.

Алхимики окружали свою деятельность мистикой и тайнами. Заниматься, например, поисками **философского камня** могли только избранные, посвященные в тайны счастливицы.

Алхимики считали, что ртуть и сера (а позднее к ним добавилась еще и соль) являются основой всех металлов. Металлы неблагородные считали несовершенными, для их «вылечивания», то есть превращения в драгоценные металлы, и нужен был особый эликсир.

Сочинения алхимиков написаны настолько туманным языком и химия в них так переплетена с мистикой, что их часто невозможно расшифровать.

Несмотря на многие свои глубокие заблуждения, алхимики были хорошими экспериментаторами. В своем стремлении получить философский камень они открыли множество действительно полезных человеку веществ: лекарства, порох, селитру и другие соли, наиболее важные кислоты и т. д. Алхимики не просто получали эти вещества, но и описывали их свойства. Кроме того, их заслугой является открытие многих важных процессов: выплавка из руд и очистка металлов, получение различных органических и неорганических веществ. Они придумали первые химические приборы и посуду.

Один из известных алхимиков — **Авиценна** (Ибн Сина) — знаменитый врач. Его книги были руководством для врачей в течение многих веков.



Парацельс (1493—1541) — врач и естествоиспытатель, вошел в историю науки как основатель ятрохимии (от греч. «иатрос» — врач). Написал много трудов по медицине и фармакологии. Надолго опередил свое время, его идеи способствовали быстрому развитию фармакологии, созданию научной химии.



Среди алхимиков, искренне, бескорыстно и честно служивших науке, попадались и обманщики, использовавшие алхимию для собственной наживы. Из такого рода «артистов» алхимического обмана наиболее замечательна фигура жившего в XVIII веке итальянца Джузеппе Бальзамо, известного под именем **графа Калиостро**. Он выдавал себя за современника (!) Иисуса Христа, обладателя жизненного эликсира и философского камня. Его похождения были описаны Гёте, А. Дюма-отцом. Обману способствовали иной раз и коронованные особы, если они ощущали необходимость срочного пополнения своей казны. Английский король Генрих VI держал при дворе трех алхимиков, которые готовили для него «золото» из меди. Приготовленные ими похожие на золото сплавы меди с другими металлами поступали на монетный двор, а вычеканенная «золотая» монета сбывалась во Францию. Правда, английское королевство выигрывало от этого

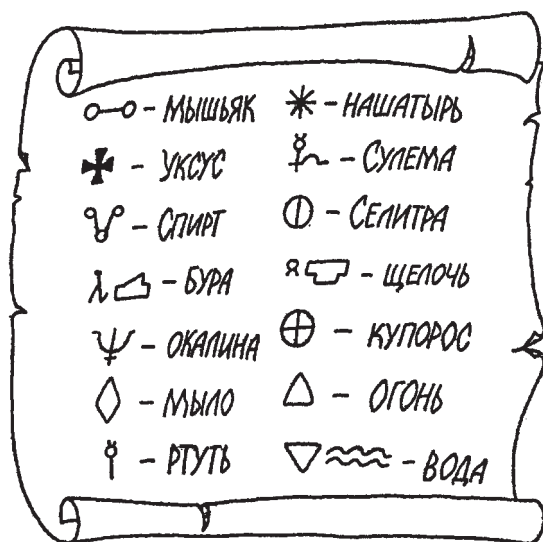
довольно мало: в Англию поступала точно такая же «золотая» монета, вычеканенная на монетном дворе короля французского.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

ПО РЕЦЕПТУ АЛХИМИКОВ

Среди древних алхимических рецептов можно найти описание оригинальных методов получения тех или иных веществ — например, дисульфида олова. Это кристаллическое вещество, напоминающее **ЗОЛОТО**, а поэтому и называвшееся в старину **сусальным**, часто применяли вместо позолоты. Сегодня сусальным золотом называют также тончайшее листовое золото. Алхимики Европы получали SnS_2 из амальгамы олова, серы и хлорида алюминия. В XVIII веке было установлено, что ртуть для этого синтеза необязательна.



Условные знаки алхимиков

В наследство от алхимии остались лишь прекрасно разработанные методы выделения и очистки веществ: **дистилляция** (перегонка), **сублимация** (возгонка), **кристаллизация** и **перекристаллизация** и некоторые другие.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ХИМИИ КАК НАУКИ

«Химическая наука рассматривает свойства и изменения тел, состав тел, объясняет причину того, что с веществами при химических превращениях происходит».

М. В. Ломоносов

Химия — наука, изучающая вещества и их превращения, одна из важнейших отраслей естествознания. Поскольку вещества — это самые разнообразные сочетания атомов **химических элементов**, то именно элементы являются объектами исследований в химии. Превращение веществ происходит в результате химических реакций.

Первые сведения о химических превращениях относятся к очень древним временам, когда еще не было понятия химического элемента. Но люди плавил металл, изготавливали стекло, красили ткани. Так постепенно накапливались факты и сведения, которые легли в основу первоначальной практической химии.

Много столетий подряд господствовала алхимия. **Алхимики** в поисках философского камня занимались различными химическими манипуляциями, проводили различные химические реакции, они изобрели приборы, необходимые для

химических исследований: печи, реторты, колбы, приготовили некоторые кислоты, соли, описали некоторые способы разложения руд и минералов. Практические навыки алхимии оказались очень полезными. Но постепенно алхимия утрачивала свое значение. И в то же время росли человеческие познания об окружающем мире, постепенно формировались понятия, которые легли в основу химии.

Возникновение научной химии связано с именем **Роберта Бойля**. Он впервые попытался дать определение химического элемента. Новое учение об элементах — тот вклад в химическую науку, который навсегда обессмертил имя Роберта Бойля в ее истории. Представление об элементах-веществах было крупнейшим теоретическим достижением химии за двадцать веков со времени Аристотеля. Бойль считал эксперимент основным способом постижения истины.

Выдающимися достижениями русского ученого-энциклопедиста **Михаила Ломоносова** в области химии являются создание корпускулярной теории строения веществ, открытие закона сохранения материи и движения — основополагающего закона природы.

В конце XVIII века **Антуан Лавуазье** разработал кислородную теорию горения, в начале XIX века **Джон Дальтон** ввел понятие атомного веса, возникло и стало стремительно развиваться атомно-молекулярное учение. Оно сделалось основой теоретической химии. Это учение способствовало открытиям периодического закона химических элементов **Дмитрия Менделеева**,

теории химического строения **Александра Бутлерова**. Получили четкое определение важнейшие понятия химии: атом, молекула, элемент, простое вещество, химическое соединение. В XIX веке сформировались два основных раздела химии — **неорганическая** и **органическая**.

Результаты химических исследований стали шире внедряться в практику, начала развиваться химическая технология. Химия стала использовать достижения других наук.

В результате взаимодействия наук возникли биохимия, геохимия, космохимия.

ЧТО МОЖЕТ ХИМИЯ

Долгое время усилия химиков были направлены только на то, чтобы научиться искусственным путем получать те вещества, которые встречаются в природе, но которых мало. И химики преуспели в этом! В наши дни почти уже не осталось таких природных веществ, которые химики не могли бы получать в лабораториях и на химических заводах. Получают и такие вещества, как мел, и такие, как белок инсулин. Однако основные материалы, например, стекло, железо, сталь, медь, цемент, керамика, натуральные волокна были известны еще до нашей эры.

Казалось, что химии суждено извечно двигаться в границах, очерченных природой. И только с появлением в первой половине XX века синтетических веществ химикам удалось преодолеть этот «природный барьер».

Сейчас в лаборатории ученые создают такие вещества, для которых в природе нет никакого образца и подобия: вещества с пока еще непредсказуемыми, необычными свойствами или комбинацией таких свойств.

Возможности химии безграничны. Химики берут у природы нефть, газ, уголь, минеральные соли, силикаты и руды и превращают их в миллионы разнообразных веществ: краски, лаки, мыло, удобрения, моторное топливо, пластмассы, искусственные волокна, средства защиты растений, биологически активные вещества, косметику.

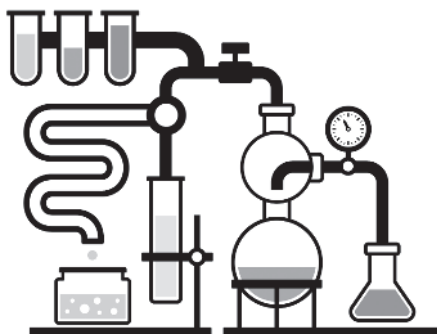
ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ВЕЩЕСТВО?

Первые представления о том, что вещество состоит из отдельных неделимых частиц, появилось в глубокой древности. В древней Индии признавалось не только существование первичных неделимых частиц вещества, но и их способность соединяться друг с другом, образуя новые частицы. Древнегреческий ученый **Аристотель** писал, что причинами всех вещей являются определенные различия в атомах, а именно: форма, порядок и положение. Позднее Аристотель ввел понятие о массе атомов и их способности к самопроизвольному отклонению во время движения.

Французский ученый **Пьер Гассенди** ввел понятие **молекулы**, под которой он понимал качественно новое образование, составленное путем соединения нескольких атомов.

По мысли английского ученого Р. Бойля, мир корпускул (молекул), их движение и «сплетение» очень сложны. Мир в целом и его мельчайшие части — это целесообразно устроенные механизмы.

М. В. Ломоносов развил и обосновал учение о материальных атомах и корпускулах. Он приписывал атомам не только неделимость, но и активное начало — способность к движению и взаимодействию.



Английский ученый **Дж. Дальтон** рассматривал атом как мельчайшую частицу химического элемента, отличающуюся от атомов других элементов прежде всего массой.

Большой вклад в атомно-молекулярное учение внесли **Жозеф Гей-Люссак**, **Амедео Авогадро**, русский ученый **Дмитрий Менделеев**.

В 1860 году в г. Карлсруэ состоялся Международный конгресс химиков. Благодаря усилиям итальянского ученого **Станислао Канниццаро** были приняты следующие определения атома и молекулы: молекула — «количество тела, вступающее в реакции и определяющее химические свойства»; атом — «наименьшее количество элемента, входящее в частицы (молекулы) соединений».

Установленные С. Канниццаро атомные массы элементов послужили Д. И. Менделееву основой при открытии периодического закона.

РОДОНАЧАЛЬНИКИ РОССИЙСКОЙ ХИМИИ

Основы отечественной химии заложил в XVIII веке выдающийся русский ученый *М. В. Ломоносов* (1711—1765).

Сын крестьянина-помора, выходец из глухой деревушки Архангельской губернии, **Ломоносов** с огромным трудом пробивал себе путь к знаниям. С юных лет его неодолимо влекло к книгам, но только достигнув двадцатилетнего возраста, смог Ломоносов впервые попасть в школу — в Славяно-греко-латинскую академию в Москве, где великовозрастного ученика встретили насмешками. Жизнь в академии была далеко не легкой. Труднее всех приходилось Михайле Ломоносову: своевольному сыну отец отказался присылать деньги на содержание в академии. Порой ломоть хлеба да чашка кваса составляли весь его скудный рацион за день, однако пищи для разума пытливого юноши было предостаточно.

С 1735 года Ломоносов учился в Петербурге, затем в 1736 году был командирован петербургским Академическим университетом в Германию для усовершенствования в науках. Лекции опытных профессоров, чтение научных трудов, а главное — посещение рудников, шахт, металлургических и химических заводов в соединении с неутомимой любознательностью и гигантской работоспособностью сделали из него всесторонне образованного человека. Ломоносов возвращался на родину обогащенный глубоким знанием новейших достижений, полный сил и желания работать

«для пользы Отечества, для приращения науки и для славы Академии».

По возвращении Ломоносов основал в Петербурге Академию наук, затем первую в России химическую лабораторию, где проводились и опыты и обучение студентов. Ученый исследовал минералы и руды, которые ему присылались из разных мест России, вместе с учениками получал окрашенное стекло. Впоследствии из этого стекла Ломоносов составлял мозаичные картины.



Ломоносов М. В. (1711—1765) — русский ученый-энциклопедист. Открытия Ломоносова обогатили многие отрасли знания. Развивая атомно-молекулярные представления о строении вещества, высказал принцип сохранения материи и движения, заложил основы физической химии, исследовал атмосферу электричества и силу тяжести, открыл атмосферу на планете Венера, описал строение Земли, объяснил происхождение многих полезных ископаемых и минералов, опубликовал руководство по металлургии.



В своих трудах М. В. Ломоносов писал о том, что вещества состоят из атомов и молекул, что пламя — это не особое вещество «теплород», как думали тогда многие ученые, и веса не имеет.

Ломоносов увлекался историей, рисовал, сочинял стихи. В 1755 году по его инициативе в Москве открылся первый университет, который теперь носит имя своего основателя.