

ХИМИЯ

А.К. ДОЙЛ
Х.К. АНДЕРСЕН
А.П. ЧЕХОВ
А. ДЮМА
МАРК ТВЕН
М. ГОРЬКИЙ

классические
произведения
с комментариями
химика



УЗНАВАЙ ХИМИЮ,
читая классики



Аванта

Классика глазами учёных

Сборник

**Химия. Узнавай химию, читая
классику. С комментарием химика**

«Издательство АСТ»

2018

УДК 821.161.1-32
ББК 84(0)-44+24

Сборник

Химия. Узнавай химию, читая классику. С комментарием химика
/ Сборник — «Издательство АСТ», 2018 — (Классика глазами
учёных)

ISBN 978-5-17-111016-1

Есть книги научно-популярные, а есть художественные. В этой книге они вместе. Классики художественной литературы остались один на один с химиком Еленой Николаевной Стрельниковой, и она... разобрала их творения на составные части. Причем произведения от этого не проиграли, а читатель выиграл! Ведь теперь мы не только можем наслаждаться языком, сюжетом, образами, но и понимаем, как работает огниво в сказке Андерсена, чем могла быть намазана морда собаки Баскервилей Конан Дойля и как рисковал Тема Гарина-Михайловского, неправильно пользуясь спичками... Для среднего школьного возраста. Издание 2-е, переработанное и исправленное

УДК 821.161.1-32

ББК 84(0)-44+24

ISBN 978-5-17-111016-1

© Сборник, 2018
© Издательство АСТ, 2018

Содержание

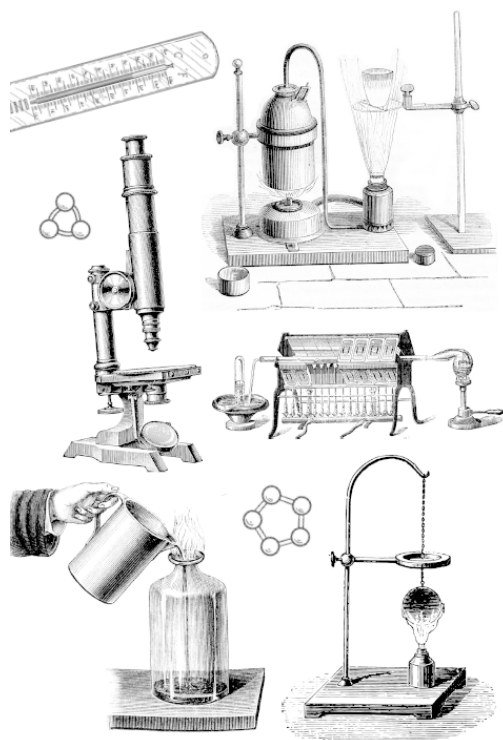
От автора	6
Можно ли разгадать загадку собаки Баскервилей?	7
Чего не сказала солдату старая ведьма?	15
Опасны ли серные спички, если принимать их внутрь?	19
Конец ознакомительного фрагмента.	20

Елена Николаевна Стрельникова

Химия. Узнавай химию, читая классику. С комментарием химика

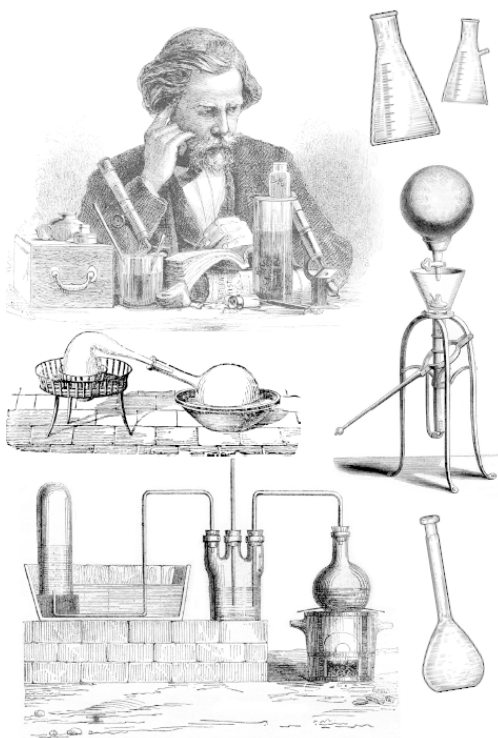
- © Н.А. Волжина, пер. с англ., насл., 2018
© В.П. Катаев, насл., 2018
© П.П. Бажов, насл., 2018
© В.Г. Финк, пер. с англ., насл., 2018
© Т.В. Юрова, пер. англ., 2018
© З.А. Бобыр, пер. с польск., насл., 2018
© К.И. Чуковский, пер. с англ., насл., 2018
© Л.И. Олавская, пер. с фр., насл., 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2018

* * *



От автора

«Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие!» – сказал великий Ломоносов, и в его правоте мы можем убеждаться ежесекундно. Ведь химия – это наука о веществах и их превращениях друг в друга, а все окружающие нас предметы, существа (да и мы сами!) состоят из веществ. И превращения веществ происходят вокруг нас (и в нас!) каждое мгновение. Вот и книги, в которых нам рассказывают о мире вокруг – порой вымышленном, но все же подчиняющемся законам природы, – тоже полны упоминаний о веществах и химических процессах. О многих из этих веществ и процессов читатель уже знает из школьных уроков химии. А кое-что знал, но подзабыл. В книге, которую вы держите в руках, химик комментирует сведения о веществах и их превращениях, взятые из художественной литературы. Предлагаем взглянуть на знакомые или даже незнакомые тексты с точки зрения химии! И еще раз убедиться, что все-таки широко распространяет химия руки свои в дела человеческие.



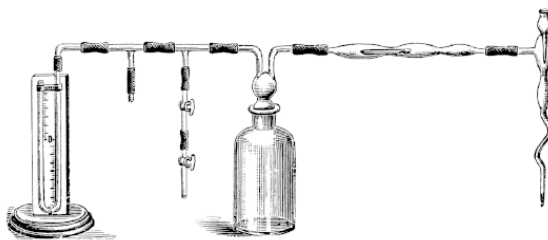
Можно ли разгадать загадку собаки Баскервильей? (из книги А. Конан Дойля «Собака Баскервильей»)

В тишине болот слышались быстрые шаги. Пригнувшись за валунами, мы напряженно всматривались в подступавшую к нам мутно-серебристую стену. Шаги все приближались, и вот из тумана, словно распахнув перед собой занавес, выступил тот, кого мы поджидали. Увидя над собой чистое звездное небо, он с удивлением осмотрелся по сторонам. Потом быстро зашагал по тропинке, прошел мимо нас и стал подниматься вверх по отлогому склону, начинавшемуся сразу за валунами. На ходу он то и дело оглядывался через плечо, видимо остерегаясь чего-то.

– Тсс! – шепнул Холмс и щелкнул курком. – Смотрите! Вот она!

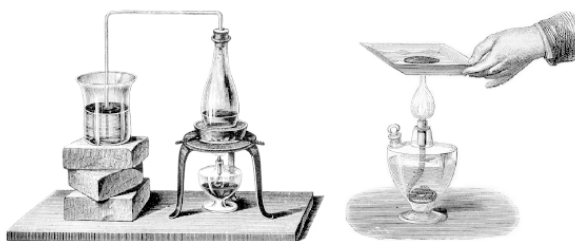
В самой гуще подползающего к нам тумана слышался мерный, дробный топот. Белая стена была от нас уже ярдах в пятидесяти, и мы трое вперили в нее взгляд, не зная, какое чудовище появится оттуда. Стоя рядом с Холмсом, я мельком взглянул ему в лицо – бледное, взволнованное, с горящими при лунном свете глазами. И вдруг оно преобразилось: взгляд стал сосредоточен и суров, рот приоткрылся от изумления. В ту же секунду Лестрейд вскрикнул от ужаса и упал ничком на землю. Я выпрямился и, почти парализованный тем зрелищем, которое явилось моим глазам, потянулся ослабевшей рукой к револьверу. Да! Это была собака, огромная, черная как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных, не видывал. Из ее отверстой пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку переливался мерцающий огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло бы возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее на нас из тумана.

Чудовище несло по тропинке огромными прыжками, принохиваясь к следам нашего друга. Мы опомнились лишь после того, как оно про-мчалось мимо. Тогда и я и Холмс выстрелили одновременно, и раздавшийся вслед за этим оглушительный рев убедил нас, что по меньшей мере одна из пуль попала в цель. Но собака не остановилась и продолжала мчаться вперед. Мы видели, как сэр Генри оглянулся, мертвенно-бледный при свете луны, поднял в ужасе руки и замер в этой беспомощной позе, не сводя глаз с чудовища, которое настигало его.



Но голос взывшей от боли собаки рассеял все наши страхи. Кто уязвим, тот и смертен, и если она ранена, значит, ее можно и убить. Боже, как бежал в ту ночь Холмс! Я всегда считался хорошим бегуном, но он опередил меня на такое же расстояние, на какое я сам опередил маленького сыщика. Мы неслись по тропинке и слышали непрекращающиеся крики сэра Генри и глухой рев собаки. Я подоспел в ту минуту, когда она кинулась на свою жертву, повалила ее на землю и уже примеривалась схватить за горло. Но Холмс всадил ей в бок одну за другой пять пуль. Собака взвыла в последний раз, яростно щелкнула зубами, повалилась на спину и, судорожно дернув всеми четырьмя лапами, замерла. Я нагнулся над ней, задыхаясь от бега, и приставил дуло револьвера к этой страшной светящейся морде, но выстрелить мне не пришлось – исполинская собака была мертва.

Сэр Генри лежал без сознания там, где она настигла его. Мы сорвали с него воротничок, и Холмс возблагодарил судьбу, убедившись, что он не ранен и что наша помощь подоспела вовремя. А потом веки у сэра Генри дрогнули, и он слабо шевельнулся. Лестрейд просунул ему между зубами горлышко фляги с коньяком, и через секунду на нас глянули два испуганных глаза.



– Боже мой! – прошептал баронет. – Что это было? Где оно?

– Его уже нет, – сказал Холмс. – С привидением, которое преследовало ваш род, покончено навсегда.

Чудовище, лежавшее перед нами, поистине могло кого угодно испугать своими размерами и мощностью. Это была не чистокровная ищейка и не чистокровный мастиф, а, видимо, помесь – поджарый, страшный пес величиной с молодую львицу. Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. **Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте.**

– Фосфор, – сказал я.

– Да, и какой-то особый препарат, – подтвердил Холмс, потянув носом.

– Без запаха, чтобы у собаки не исчезло чутье. Простите нас, сэр Генри, что мы подвергли вас такому страшному испытанию. Я готовился увидеть собаку, но никак не ожидал, что это будет такое чудовище. К тому же нам помешал туман, и мы не смогли оказать псу достойную встречу.<...>

В эти дни в Лондоне как раз были сэр Генри и доктор Мортимер, готовившиеся к далекому путешествию, которое врачи предписали баронету для укрепления расшатанной нервной системы. Утром они нанесли нам визит, так что у меня был хороший повод завести разговор, на нужную тему.

– С точки зрения человека, именующего себя Стэплтоном, события разворачивались как по писаному, – начал Холмс, – но нам все это казалось чрезвычайно сложным, потому что мы не имели тогда ни малейшего понятия, чем он руководствуется в своих действиях, и знали только кое-какие факты. С тех пор у меня было два разговора с миссис Стэплтон, и все разъяснилось. Думаю, что теперь загадок уже нет. Можете посмотреть мои заметки по этому делу в картотеке под литерой «Б».

– А может, вы изложите ход событий просто по памяти?

– С удовольствием, хотя и не ручаюсь, что вспомню все подробности.

Когда сосредоточишься на чем-нибудь одном, прошлые помыслы улечиваются из головы. Адвокат, знающий назубок свое очередное дело и ломающий из-за него копья в суде, недели через две начисто все забывает. Так и у меня: каждое новое расследование вытесняет из памяти предыдущее, и мадемуазель Карэр своей персоной заслонила в моем сознании Баскервиль-холл. Завтра передо мной, может быть, встанет следующая загадка, которая, в свою очередь, заслонит очаровательную француженку и шулера Эпвуда. Но я все-таки постараюсь изложить вам всю эту историю, а если я что-нибудь забуду, вы мне подскажите.

Наведенные справки окончательно убедили меня, что фамильный портрет не лгал и что этот человек действительно из рода Баскервильей. Он оказался сыном того Роджера Баскервиля, младшего брата сэра Чарльза, которому пришлось бежать в Южную Америку, где он и женился, и после него остался сын, носивший отцовскую фамилию. Сей небезызвестный вам молодчик женился на некоей Бэрил Гарсиа, одной из красавиц Коста-Рики, растратил казенные деньги и, переименовав фамилию на Ванделер, бежал в Англию, где вскоре открыл школу в восточной части Йоркшира. Этот род деятельности он избрал потому, что сумел воспользоваться знаниями и опытом одного учителя, с которым познакомился в пути. Но его компаньон, Фрезер, был в последней стадии чахотки и вскоре умер. Дела школы шли все хуже и хуже, а конец у нее был совсем бесславный. Супруги Ванделер сочли за благо переименовать фамилию и с тех пор стали именоваться Стэплтонами. В дальнейшем Стэплтон вместе с остатками своего состояния, новыми планами на будущее и страстью к энтомологии перебрался на юг Англии. Я наводил справки в Британском музее и выяснил, что Ванделер считался признанным авторитетом в своей области и что его имя было присвоено одной ночной бабочке, описанной им еще в Йоркшире.

Теперь мы дошли до того периода его жизни, который оказался столь интересным для нас. Этот человек, по-видимому, разузнал, что между ним и крупным поместьем стоят всего две жизни. Когда он собрался в Девоншир, его планы были, вероятно, еще весьма туманны, но недобрый замысел зрел – недаром он с самого начала выдал свою жену за сестру. Мысль воспользоваться ею в качестве приманки овладела им сразу, хотя он, может быть, еще и не представлял себе, как все сложится в дальнейшем. Его цель была – получить поместье; ради этого он не стеснялся в средствах и шел на любой риск. Итак, для начала надо было поселиться как можно ближе к Баскервиль-холлу, а потом завязать дружеские отношения с сэром Чарльзом и с другими соседями.

Баронет сам рассказал ему предание о собаке и таким образом ступил на свой смертный путь. Стэплтон, как я его по-прежнему буду называть, знал, что у старика большое сердце и что сильное потрясение может убить его. Все это он слышал от доктора Мортимера. Кроме того, ему было известно, что сэр Чарльз – человек суеверный и придает большое значение этой мрачной легенде. Изворотливый ум Стэплтона немедленно подсказал ему способ, каким можно убить баронета и остаться самому вне подозрений.

Выработав план действия, Стэплтон приступил к его осуществлению со всей изощренностью, свойственной его натуре. Заурядный преступник удовольствовался бы в таком случае просто злой собакой, но Стэплтона осенила гениальная мысль – сделать из нее исчадие ада. Он купил этого пса в Лондоне у Росса и Менгласа, на Фулхем-роуд, выбрав самого крупного и самого свирепого из всех, какие были. Потом приехал с ним в Девоншир по северной линии и сделал немалый конец пешком через болота, чтобы провести его домой незаметно. Во время своих экскурсий за бабочками он нашел путь в глубь Гримпенской трясины, а более надежного места для собаки нельзя и придумать. Он посадил ее там на цепь и стал ждать удобного случая.

Но такой случай долго не представлялся: сэра Чарльза нельзя было выманить ночью за пределы поместья. Стэплтон не раз подстерегал старика, держа собаку наготове, но все было тщетно. Вот во время этих бесплодных блужданий по болотам он, вернее, его сообщник и попался на глаза кое-кому из тамошних фермеров, и легенда о чудовищном псе получила новое подтверждение. Тогда Стэплтон возложил все свои надежды на жену, но на сей раз она проявила неожиданную твердость характера. Миссис Стэплтон наотрез отказалась пускать в ход свои чары против старика, зная, что это может погубить его. Ни угрозы, ни даже – увы! – побои, ничто не помогало. Она не хотела принимать участие в кознях мужа, и на время Стэплтон оказался в тупике.

Но выход из этого тупика был найден. Сэр Чарльз проникся дружескими чувствами к Стэплтону и послал его в качестве своего посредника к миссис Лауре Лайонс. Выдав себя за

холостяка, тот совершенно покори́л эту несчастную женщину и дал ей понять, что женится на ней, если она добьется развода. И тут же вскоре выяснилось, что надо действовать безотлагательно: сэ́р Чарльз собрался в Лондон по настоянию доктора Мортимера, с которым Стэ́плтон для видимости соглашался. Нельзя было терять ни минуты, иначе жертва могла ускользнуть. Стэ́плтон заставил миссис Лайонс написать сэ́ру Чарльзу письмо, в котором она умоляла старика дать ей возможность повидаться с ним накануне его отъезда из Баскервиль-холла. Потом под благовидным предлогом он уговорил ее не ходить на свидание, и вот долгожданный случай представился.

Вернувшись вечером из Кумби-Треси, Стэ́плтон успел сбегать за собакой, смазал ее этим адским составом и привел на то место, куда должен был прийти старик. Собака, натравленная хозяином, перемахнула через калитку и помчалась за несчастным баронетом, который с криками бросился бежать по тисовой аллее. Представляю себе, какое это было страшное зрелище! Кругом темнота, и в этой темноте за тобой мчится что-то огромное со светящейся мордой и огненными глазами. Сердце у баронета не выдержало, и он упал мертвый в самом конце аллеи. Собака неслась за ним по узкой полоске дерна, и поэтому на дорожке не было никаких следов, кроме человеческих. Когда сэ́р Чарльз упал, она, вероятно, обнюхала его, но не стала трогать мертвеца и убежала. Вот эти следы и заметил доктор Мортимер. Стэ́плтон подозвал своего пса и поторопился увести его назад, в глубь Гримпенской трясины. Таково происхождение этой загадки, которая сбита с толку полицию, переполошила всех окрестных жителей и, наконец, была представлена на наше рассмотрение.

Вот и все, что касается смерти сэ́ра Чарльза Баскервиля. Вы понимаете, с какой дьявольской хитростью этот человек обделал свое дело! Ведь уличить преступника не представлялось возможным! Соучастник у него был только один, причем такой, который не выдаст, а непостижимый, фантастический характер всего замысла и вовсе запутывал расследование. Обе женщины, замешанные в это дело, миссис Стэ́плтон и миссис Лаура Лайонс, подозревали, кто истинный виновник смерти сэ́ра Чарльза. Миссис Стэ́плтон знала, что муж строит козни против старика, знала и о существовании собаки. Миссис Лайонс не имела ни малейшего понятия ни о том, ни о другом, но ее поразило, что смерть сэ́ра Чарльза совпала по времени с несостоявшейся встречей у калитки, о которой, кроме Стэ́плтона, никто не знал. Но обе они были всецело под его влиянием, и он мог не бояться их. Таким образом, первая половина задачи была выполнена успешно, оставалась вторая – куда более трудная.

Очень возможно, что сначала Стэ́плтон даже не подозревал о существовании наследника в Канаде. Но он не замедлил узнать об этом от своего приятеля, доктора Мортимера, который заодно уведомил его и о дне приезда Генри Баскервиля. Прежде всего ему пришла в голову мысль, нельзя ли будет разделаться с этим молодым канадцем в Лондоне, до того как он приедет в Девоншир. Жене Стэ́плтон больше не доверял, помня, что она отказалась завлечь в свои сети старика Баскервиля. Оставлять ее надолго одну он тоже не решался – так можно было совсем утратить над ней власть. Пришлось ехать в Лондон вместе. Они остановились, как я потом выяснил, в отеле «Мексборо», на Кревенстрит, куда Картрайт тоже заходил в поисках изрезанной страницы «Таймса». Стэ́плтон держал жену взаперти в номере, а сам, приклеив фальшивую бороду, ходил по пятам за доктором Мортимером – на Бейкер-стрит, на вокзал, в отель «Нортумберленд».

Миссис Стэ́плтон подозревала, какие планы строит ее супруг, но она испытывала такой страх перед ним – страх, рожденный его жестокостью, – что не решалась написать сэ́ру Генри о грозящей ему опасности. Если бы письмо попало в руки Стэ́плтона, кто бы мог поручиться за ее жизнь? В конце концов, как мы уже знаем, она пошла на хитрость: вырезала нужные слова из газеты и написала адрес измененным почерком. Письмо дошло до баронета и послужило ему первым предостережением.

Стэплтону нужно было во что бы то ни стало раздобыть какую-нибудь вещь из туалета сэра Генри на тот случай, если придется пускать собаку по его следу. Действуя, как всегда, быстро и смело, он не стал медлить, и мы можем не сомневаться, что и коридорный и горничная в отеле получили щедрую мзду за оказанную ему помощь. Увы! Первый башмак оказался ненадежным и, следовательно, был непригоден. Он вернул его и взамен получил другой. Из этого факта я сделал очень важный вывод. Мне стало ясно, что мы имеем дело с настоящей собакой, ибо только этим можно было объяснить старания Стэплтона получить старый башмак. Чем нелепее и грубее кажется вам какая-нибудь деталь, тем большего внимания она заслуживает. Те обстоятельства, которые на первый взгляд лишь усложняют дело, чаще всего приводят вас к разгадке. Надо только как следует, не по-дилетантски, разобраться в них.

* * *

Чем смазал Стэплтон морду своей собаке?

Очень может быть, что многие из читателей впервые прочитали слово «фосфор» на страницах «Собаки Баскервилей», а вовсе не в учебнике химии. И вполне вероятно, что у кого-то из читателей знаменитой повести познания о фосфоре этими сведениями и исчерпываются. Можно ли считать эту информацию полной и достоверной? Попробуем разобраться.

Из текста повести следует, что «фосфор» – это светящееся в темноте голубоватым светом вещество без запаха. Впрочем, само название «фосфор» указывает на способность светиться, потому что образовано двумя греческими корнями: φως («свет») и φέρω («несу»).

В русском языке существуют два слова с одинаковым написанием «фосфор», но разным произношением: «фбсфор» – название химического элемента № 15 и его простых веществ, и «фосфбр» – разновидность веществ, способных к холодному свечению (люминесценции).

Люминесценция – это выделение веществом энергии в виде света, а причины такого излучения могут быть разные. В случае фотолюминесценции вещество (люминофор) поглощает энергию светового или ультрафиолетового излучения, а потом постепенно отдает ее, испуская свет с определенной длиной волны. По мере потери энергии свечение ослабевает, а затем прекращается. Но стоит еще раз осветить люминофор, и свечение возобновляется. Такие вещества наносят, например, на елочные игрушки, которые светятся в темноте, если предварительно поддержать их на свету. У ряда веществ люминесценцию может вызывать рентгеновское излучение (такие вещества используют в рентгеновских аппаратах). Кинескопы покрывают люминофорами, которые светятся под действием потока электронов. Есть радиолюминофоры, которые возбуждаются радиоактивным излучением. В первой половине XX в. составы, содержащие люминофор в смеси с солью радия, наносили на циферблаты часов и шкалу приборов, которыми предполагалось пользоваться в ночное время (в самолете, например). В отличие от фотолюминофоров, свечение которых быстро прекращается и требует регулярного освещения, радиолюминесцентные краски работают «без подзарядки», ведь источник излучения уже входит в их состав. Приборы, в которых использовались радиевые люминофоры, дают довольно высокий уровень радиации. Сейчас радиевые краски не применяют – они не отвечают жестким современным требованиям к радиационной безопасности. Современные радиолюминофоры изготавливают с использованием прометия-147 или трития.

Интересно решение для тритиевой подсветки. Напомню, что тритий – радиоактивный изотоп водорода. В качестве источника радиоактивного излучения взяли простое вещество – газообразный тритий. В отличие от твердых солей радия или прометия, газ невозможно смешать с люминофором, но зато он практически безопасен в применении. Одна швейцарская фирма разработала технологию изготовления тритиевых источников света под торговым

названием тригалайт. Стенки тонкой стеклянной трубочки изнутри покрывают люминофором, затем трубочку заполняют тритием и запаивают. Трубочка светится в темноте светом постоянной интенсивности, не требует подзарядки и технического обслуживания. Изготовители обещают непрерывную работу в течение двадцати с лишним лет. Сходным образом устроены и люминесцентные лампы: стеклянная трубка, изнутри покрытая люминофором, только излучение (ультрафиолетовое) дают пары ртути в электрическом разряде. Но люминесцентные лампы требуют расхода электроэнергии, а источники тригалайт автономны. Их используют в подсветке часовых циферблатов, прицелов огнестрельного оружия, компасов, указателей направления в помещениях на случай аварийных ситуаций. Возможно, у кого-то из читателей есть брелок, светящийся в темноте благодаря источнику тригалайт.

Во всех перечисленных случаях люминофоры – сложные вещества, чаще всего соли. Например, люминесцентные лампы покрывают галофосфатом кальция (смешанная кальциевая соль фосфорной, хлороводородной и фтороводородной кислот), а кинескопы – сульфидом цинка ZnS или двойным сульфидом цинка-кадмия $ZnS \cdot CdS$. Алюминат стронция $Sr(AlO_2)_2$ светится дольше и ярче сульфида цинка. Его можно обнаружить и на циферблатах, и на аварийных знаках, и на элементах туристского снаряжения, и много еще где – это самый современный из люминофоров. Для того чтобы люминофор мог светиться, к нему обязательно добавляют небольшое количество солей переходных или редкоземельных металлов (они играют роль активаторов). Следует добавить, что люминофор может светиться разным цветом в зависимости от используемого активатора процесса: сульфид цинка с добавками серебра под действием пучка электронов испускает синий свет, а с добавками меди – зеленый. Имеет значение и то, насколько долго продолжается свечение после прекращения действия на люминофор возбуждающего излучения. Для циферблатов часов или приборных досок нужно, чтобы свечение сохранялось как можно дольше, а для экранов осциллографов и телевизоров, наоборот, нужен короткий период послесвечения, чтобы изображения на экране не накладывались одно на другое.

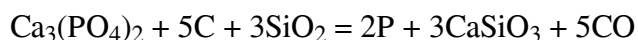
Неорганические люминофоры с длительным послесвечением и называют иногда фосфорами. Слово «люминофор» тоже содержит два корня: второй – уже знакомый греческий корень φέρω, а первый образован от латинского *lumen* («свет»). То есть дословно и «люминофор», и «фосфор» означает одно и то же – «несущий свет». Но первый термин более широкий и употребляется чаще.

Еще один вид люминесценции – хемилюминесценция. Здесь свечение является результатом протекания экзотермической реакции, в которой энергия выделяется не в форме теплоты, а в форме света (это бывает не так часто). Такая реакция происходит, например, в светящихся браслетах, которые надевают посетители дискотек. Прозрачная пластиковая трубочка заполнена жидкостью, которая начинает светиться, если разломить находящуюся в ней ампулу с реагентом. Существенное отличие хемилюминесценции от фото-, радио- или рентгенолюминесценции в том, что в ходе химической реакции вещества расходуются и свечение довольно быстро прекращается, а люминофоры «работают» годами. Вот и трубочка-браслет после дискотеки погасла и для повторного использования уже непригодна, а елочные игрушки, расписанные люминесцентной краской, каждый Новый год интригуют нас своим загадочным свечением. Примером хемилюминесценции является также свечение белого фосфора (тут уже ударение на первом слоге).

Белый фосфор – одно из простых веществ химического элемента № 15. В минеральной природе атомы этого элемента – фосфора – встречаются только в составе солей. Но атомы фосфора могут образовывать и несколько простых веществ. Другими словами, можно сказать, что химический элемент фосфор имеет несколько аллотропных модификаций. Название химического элемента обычно совпадает с названием его простого вещества. У фосфора простых веществ несколько. Поэтому к названию «фосфор» добавляются разные прилагательные. Наи-

более известные аллотропные модификации фосфора – белый фосфор и красный фосфор. В природе они, как известно, не встречаются, их получают искусственно.

Первым из простых веществ фосфора был получен белый фосфор. Это произошло (по крайней мере, в Европе) в 1669 г. Именно способность к холодному свечению и побудила назвать чудесное вещество, а вслед за ним и химический элемент, фосфором. Первооткрывателем фосфора считается гамбургский купец, практиковавший на досуге занятия алхимией, Хенниг Бранд. В поисках философского камня он обратился к опытам с человеческой мочой. Несколько бочек мочи он приобрел в армейских казармах, выпарил жидкость и прокалил остаток с углем и песком. Собственно, с помощью тех же веществ сегодня белый фосфор получают в промышленности из фосфата кальция, содержащегося в фосфоритах:



Вот и фосфорорганические соединения, содержащиеся в моче, восстановились углем до фосфора, и Бранд с изумлением обнаружил вырывающийся из реторты «холодный огонь», не способный поджечь даже бумагу. Вещество, которое давало свечение, не помогло превратить неблагородные металлы в золото, зато его демонстрация и продажа образцов обеспечили Бранда неплохим доходом. Лет десять Бранд скрывал тайну получения фосфора, но потом продал за кругленькую сумму. Долгое время фосфор был дорогостоящим веществом, но постепенно становился все более доступным для исследователей, и в 1845 г. австрийский химик Антон Шреттер при нагревании фосфора получил его аллотропную модификацию красного цвета. Это вещество было названо красным фосфором, а исходный «фосфор Бранда» – белым фосфором. Красный фосфор не обладает способностью к холодному свечению, поэтому сосредоточил свое внимание на его брате – белом фосфоре.

Чистый белый фосфор, полученный в лабораторных условиях возгонкой технического «желтого фосфора», образует бесцветные блестящие кристаллы, состоящие из четырехатомных молекул P_4 . Однако на свету он желтеет и становится непрозрачным. Это происходит из-за медленного превращения белого фосфора в красный. При нагревании этот процесс идет значительно быстрее. Технический белый фосфор, полученный в промышленных условиях восстановлением фосфоритов углем в электропечах при температуре свыше 1300°C , содержит примеси красного фосфора, поэтому он желтый и непрозрачный, напоминает внешне воск. Его поэтому называют еще «желтый фосфор», но это название не новой аллотропной модификации фосфора, а технического белого фосфора.

Белый фосфор – вещество молекулярного строения. Его молекулы неполярны, взаимодействие между ними слабое. Поэтому белый фосфор легко плавится (при температуре 44°C), летуч. Над поверхностью твердого белого фосфора всегда присутствует какое-то количество паров. Именно благодаря его летучести мы можем ощущать запах белого фосфора: молекулы паров белого фосфора благодаря диффузии способны достигать наших обонятельных рецепторов. И мы чувствуем запах. Неприятный запах, скажем прямо. Говорят, что у белого фосфора чесночный запах. Это не значит, что он пахнет чесноком. Просто запах его скорее напоминает запах чеснока, чем запах цветов, фруктов или травы. А еще пары белого фосфора окисляются кислородом воздуха, издавая при этом зеленоватое свечение. Если вы видели, как светится в темноте фигурка привидения из набора Лего, то можете представить себе и свечение паров белого фосфора, цвет похожий. Но, разумеется, игрушку никто и никогда ради интересного визуального эффекта не покроет белым фосфором! На то есть много причин: фосфор легко сотрется с поверхности фигурки, постепенно окислится полностью и свечение прекратится, а то еще и самовоспламениться может. И самое главное – белый фосфор чрезвычайно ядовит! Для смертельного исхода достаточно $0,10\text{--}0,15$ г. Вот почему вы можете быть уверены, что никогда светящиеся составы, которые встречаются вам в быту, не содержали и не будут содержать белого фосфора.

Белый фосфор не только ядовит, но и пожароопасен. Он воспламеняется при температуре от 36 до 60 °С в зависимости от степени измельчения и внешних условий. Тонко измельченный белый фосфор самовоспламеняется при комнатной температуре. Поэтому хранится белый фосфор под слоем воды, в которой практически не растворяется, и в темноте, чтобы не превращался в красный фосфор. Белый фосфор может загореться даже от трения о бумагу. Если надо осушить его кусочек, извлеченный из воды, фильтровальной бумагой нужно его промокать, но не протирать. Брусок белого фосфора режут ножом или скальпелем обязательно под слоем воды, иначе на воздухе он вспыхнет от трения лезвия.

А теперь, когда мы освежили в памяти информацию о фосфоре и фосфорах, пора разобраться, чем намазал морду своей собаке Стэплтон. Если исходить из свойств описанного Конан Дойлем состава, мы должны признать, что он не может быть белым фосфором. Белый фосфор светится зеленоватым, а не голубоватым пламенем. Белый фосфор имеет неприятный запах, а состав Стэплтона запаха не имеет. Белый фосфор ядовит, вызывает тяжелые химические ожоги кожи и способен самовоспламеняться. Вряд ли собака могла длительное время без тяжелых последствий для здоровья и без риска для жизни переносить постоянный контакт с этим опасным веществом. Условия хранения загадочного состава тоже не отвечают правилам, обязательным для белого фосфора. На острове посреди Гримпенской трясины, где Стэплтон прятал собаку, Холмс заявил Ватсону, обнаружив жестяную банку: «А вот эта паста в жестянке – тот самый светящийся состав, которым он смазывал своего пса». Но мы-то знаем, что белый фосфор положено хранить под водой, иначе он самовоспламенится.

Описание, данное Конан Дойлем, скорее отвечает светящейся краске, изготовленной с использованием люминофора. Светящиеся краски изготавливались уже с 70-х гг. XIX в. Английская фирма «Бальмен» начала выпускать краску на основе сульфида кальция, активированного добавками висмута. Это фотолюминесцентная краска, требующая предварительно освещения видимым или ультрафиолетовым светом. Длительность послесвечения таких составов может иногда достигать и 12 часов, но яркость свечения быстро убывает. Стэплтон должен был бы непосредственно перед запуском собаки «на дело» некоторое время освещать ей морду ярким светом. Впрочем, отчего бы и нет? Другая версия – радиолюминесцентная краска. «Собака Баскервилей» была написана в 1900 г. Впервые радиовая светящаяся краска была изготовлена в 1902 г. Возможно, к моменту написания «Собаки Баскервилей» физики уже обнаружили свечение некоторых веществ под действием радиоактивного излучения солей урана, и Артуру Конан Дойлю это открытие было известно. Как знать?

Но посмотрим на проблему с другой стороны, уже не химической, а филологической. В английском языке, в отличие от русского, слово phosphorus, обозначающее название элемента № 15, пишется иначе, чем слово, обозначающее люминофор, – phosphor. Какое же слово написал сам сэр Артур Конан Дойль? Вот цитата:

I placed my hand upon the glowing muzzle, and as I held them up my own fingers smouldered and gleamed in the darkness.

"Phosphorus," I said.

(Для тех, кто не способен бегло читать по-английски, в русском переводе, приведенном выше, эти слова выделены жирным шрифтом.)

Вот это поворот сюжета! Доктор Ватсон обнаружил на морде собаки белый фосфор (phosphorus), а мы-то знаем, что быть его там не могло. Как видим, великий автор культовой книги несколько заблуждался относительно свойств широко известного современному школьнику вещества. Но мы прощаем ему неидеальное знание химии. Ведь любим мы его не за это!

Чего не сказала солдату старая ведьма? (из сказки Х.К. Андерсена «Огниво»)

Шел солдат по дороге: раз-два! раз-два! Ранец за спиной, сабля на боку; он шел домой с войны. На дороге встретила ему старая ведьма – безобразная, противная: нижняя губа висела у нее до самой груди.

– Здорово, служивый! – сказала она. – Какая у тебя славная сабля! А ранец-то какой большой! Вот brave солдат! Ну сейчас ты получишь денег, сколько твоей душе угодно.

– Спасибо, старая ведьма! – сказал солдат.

– Видишь вон то старое дерево? – сказала ведьма, показывая на дерево, которое стояло неподалеку. – Оно внутри пустое. Влезь наверх, там будет дупло, ты и спустишься в него, в самый низ! А перед тем я обвяжу тебя веревкой вокруг пояса, ты мне крикни, и я тебя вытащу.

– Зачем мне туда лезть? – спросил солдат.

– За деньгами! – сказала ведьма. – Знай, что когда ты доберешься до самого низа, то увидишь большой подземный ход; в нем горит больше сотни ламп, и там совсем светло. Ты увидишь три двери; можешь отворить их, ключи торчат снаружи. Войди в первую комнату; посреди комнаты увидишь большой сундук, а на нем собаку: глаза у нее, словно чайные чашки! Но ты не бойся! Я дам тебе свой синий клетчатый передник, расстели его на полу, а сам живо подойди и схвати собаку, посади ее на передник, открой сундук и бери из него денег вволю. В этом сундуке одни медяки; захочешь серебра – ступай в другую комнату; там сидит собака с глазами, как мельничные колеса! Но ты не пугайся: сажай ее на передник и бери себе денежки. А захочешь, так достанешь и золота, сколько сможешь унести; пойди только в третью комнату. Но у собаки, что сидит там на деревянном сундуке, глаза – каждый с круглую башню. Вот это собака! Злющая-презлющая! Но ты ее не бойся: посади на мой передник, и она тебя не тронет, а ты бери себе золота, сколько хочешь!

– Оно бы недурно! – сказал солдат. – Но что ты с меня за это возьмешь, старая ведьма? Ведь что-нибудь да тебе от меня нужно?

– Я не возьму с тебя ни полушки! – сказала ведьма. – Только принеси мне старое огниво, его позабыла там моя бабушка, когда спускалась в последний раз.

– Ну, обвязывай меня веревкой! – приказал солдат.

– Готово! – сказала ведьма. – А вот и мой синий клетчатый передник!

Солдат влез на дерево, спустился в дупло и очутился, как сказала ведьма, в большом проходе, где горели сотни ламп. Вот он открыл первую дверь. Ох! Там сидела собака с глазами, как чайные чашки, и тарасилась на солдата.

– Вот так молодец! – сказал солдат, посадил пса на ведьмин передник и набрал полный карман медных денег, потом закрыл сундук, опять посадил на него собаку и отправился в другую комнату. Ай-ай! Там сидела собака с глазами, как мельничные колеса.

– Нечего тебе тарашиться на меня, глаза заболят! – сказал солдат и посадил собаку на ведьмин передник. Увидев в сундуке огромную кучу серебра, он выбросил все медяки и набил оба кармана и ранец серебром. Затем солдат пошел в третью комнату. Фу ты пропасть! У этой собаки глаза были ни дать ни взять две круглые башни и вертелись, точно колеса.

– Мое почтение! – сказал солдат и взял под козырек. Такой собаки он еще не видывал. Долго смотреть на нее он, впрочем, не стал, а взял да и посадил на передник и открыл сундук. Батюшки! Сколько тут было золота! Он мог бы купить на него весь Копенгаген, всех сахарных поросят у торговки сладостями, всех оловянных солдатиков, всех деревянных лошадок и все кнутики на свете! На все хватило бы! Солдат повыбросил из карманов и ранца серебряные деньги и так набил карманы, ранец, шапку и сапоги золотом, что еле-еле мог двигаться. Ну,

наконец-то он был с деньгами! Собаку он опять посадил на сундук, потом захлопнул дверь, поднял голову и закричал:

– Тащи меня, старая ведьма!

– Огниво взял? – спросила ведьма.

– Ах черт, чуть не забыл! – сказал солдат, пошел и взял огниво.

Ведьма вытащила его наверх, и он опять очутился на дороге, только теперь и карманы его, и сапоги, и ранец, и фуражка были набиты золотом.

– Зачем тебе это огниво? – спросил солдат.

– Не твое дело! – ответила ведьма. – Получил деньги, и хватит с тебя! Ну, отдай огниво!

– Как бы не так! – сказал солдат. – Сейчас же говори, зачем тебе оно, не то вытащу саблю да отрублю тебе голову.

– Не скажу! – уперлась ведьма.

Солдат взял и отрубил ей голову. Ведьма повалилась мертвая, а он завязал все деньги в ее передник, взвалил узел на спину, сунул огниво в карман и зашагал прямо в город. Город был чудесный; солдат остановился на самом дорогом постоялом дворе, занял самые лучшие комнаты и потребовал все свои любимые блюда – теперь ведь он был богачом!

Слуга, который чистил приезжим обувь, удивился, что у такого богатого господина такие плохие сапоги, но солдат еще не успел обзавестись новыми. Зато на другой день он купил себе и хорошие сапоги и богатое платье. Теперь солдат стал настоящим баринном, и ему рассказали обо всех чудесах, какие были тут, в городе, и о короле, и о его прелестной дочери, принцессе.

– Как бы ее увидеть? – спросил солдат.

– Этого никак нельзя! – сказали ему. – Она живет в огромном медном замке, за высокими стенами с башнями. Никто, кроме самого короля, не смеет ни войти туда, ни выйти оттуда, потому что королю предсказали, будто дочь его выйдет замуж за простого солдата, а короли этого не любят!

«Вот бы на нее поглядеть!» – подумал солдат.

Да кто бы ему позволил?! Теперь-то он зажил весело: ходил в театры, ездил кататься в королевский сад и много помогал бедным. И хорошо делал: он ведь по себе знал, как плохо сидеть без гроша в кармане! Теперь он был богат, прекрасно одевался и приобрел очень много друзей; все они называли его славным малым, настоящим кавалером, а ему это очень нравилось. Так он все тратил да тратил деньги, а вновь-то взять было неоткуда, и осталось у него в конце концов всего-навсего две денежки! Пришлось перебраться из хороших комнат в крошечную каморку под самой крышей, самому чистить себе сапоги и даже латать их; никто из друзей не навещал его, – уж очень высоко было к нему подниматься!

Раз как-то, вечером, сидел солдат в своей каморке; совсем уже стемнело, и вспомнил про маленький огарочек в огниве, которое взял в подземелье, куда спускала его ведьма. Солдат достал огниво и огарок, но стоило ему ударить по кремню, как дверь распахнулась, и перед ним очутилась собака с глазами, точно чайные чашки, та самая, которую он видел в подземелье.

– Что угодно, господин? – пролаяла она.

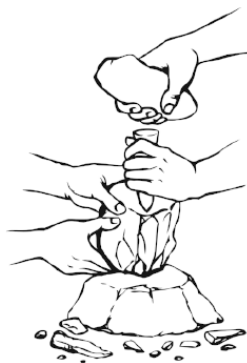
– Вот так история! – сказал солдат. – Огниво-то, выходит, прелюбопытная вещица: я могу получить все, что захочу! Эй ты, добудь мне деньжонок! – сказал он собаке. Раз – ее уж и след простыл, два – она опять тут как тут, а в зубах у нее большой кошель, набитый медью! Тут солдат понял, что за чудное у него огниво. Ударишь по кремню раз – является собака, которая сидела на сундуке с медными деньгами; ударишь два – является та, которая сидела на серебре; ударишь три – прибегает собака, что сидела на золоте.

* * *

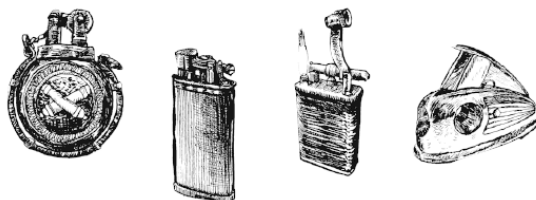
Как работает огниво?

Вряд ли огниво, каким привык пользоваться солдат до встречи с ведьмой, предназначалось для вызова собак. До начала XIX в. люди с помощью огнива обычно зажигали огонь. Сказка написана в 1835 г., но огнива встречаются до сих пор, только делают их из современных материалов. Ими иногда пользуются туристы, чтобы разжечь костер. Чтобы сделать огниво, нужны три детали: кремь, кресало (обычно это стальной брусок, которым бьют по кремню, чтобы высечь искры) и трут. Кремь – это распространенный минерал на основе оксида кремния SiO_2 , обладающий высокой твердостью (7 по минералогической шкале) и служивший древнему человеку материалом для изготовления каменных орудий. При ударе о кремь другого кремья, а еще лучше стального бруска высекаются искры, способные поджечь трут. Высекать искры можно и с помощью другого минерала, пирита FeS_2 . Само название «пирит» происходит от греческого πυρίτης λίθος («огненный камень», или «камень, высекающий огонь»). Еще пирит называют серным колчеданом, железным колчеданом, а среди старателей он был известен как «кошачье золото» или «золото дураков»: кристаллы пирита имеют красивый золотистый блеск, и по неопытности его можно спутать с золотом. Трутом может служить и мох, и волокна льна, и высушенный гриб-трутовик, – материал, который легко вспыхивает. Чтобы трут легче загорался, его стали пропитывать насыщенным раствором селитры, после чего, конечно, просушивали. Кристаллики селитры, оставшиеся на труте, облегчали воспламенение.





В начале XIX в. огниво из широкого употребления стали вытеснять более удобные в применении спички. Но уже в начале XX в. было изобретено новое устройство, действующее по принципу огнива, – зажигалка. Кресалом в ней служит колесико с насечками, в роли кремня выступает пирофорный сплав ферроцерий, а вместо трута – бензин или сжиженный горючий газ (пропан либо бутан). Кстати, смысл слова «пирофорный» должен быть понятен читателю: в нем содержатся те же корни, что и в словах «фосфор» и «пирит», и перевести его можно как «огненосный». Пирофорами называют вещества, самовоспламеняющиеся в раздробленном состоянии. Ферроцерий был впервые изготовлен в 1903 г. австрийским химиком Карлом Ауэром фон Вельсбахом. Основу сплава составляет редкоземельный металл церий (до 45 %). В состав ферроцерия кроме железа входят также редкоземельные металлы лантан, неодим, празеодим. Оказывается, с этими, казалось бы, экзотическими элементами мы встречаемся повседневно! Пирофорность «металла Ауэра» сделала его более пригодным для высекания искр, чем традиционный кремень. Но название у этой детали зажигалки сохранилось прежнее, и мы говорим о «кремнях для зажигалки», не задумываясь о том, что к настоящему кремню они отношения не имеют.



Опасны ли серные спички, если принимать их внутрь? (из книги Н. Г. Гарина- Михайловского «Детство Теме»)

Назавтра Тема принес неожиданную новость, что он срезался по трем предметам, что передержку дают только по двум, но если особенно просить, то разрешат и по трем. Это-то последнее обстоятельство и вынудило его открыть свои карты, так как просить должны были родители.

Тема не мог вынести пристального, презрительного взгляда матери, устремленного на него, и смотрел куда-то вбок.

Томительное молчание продолжалось довольно долго.

– Негодяй! – проговорила наконец мать, толкнув ладонью Тему по лбу.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.