

ХИМИЯ

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

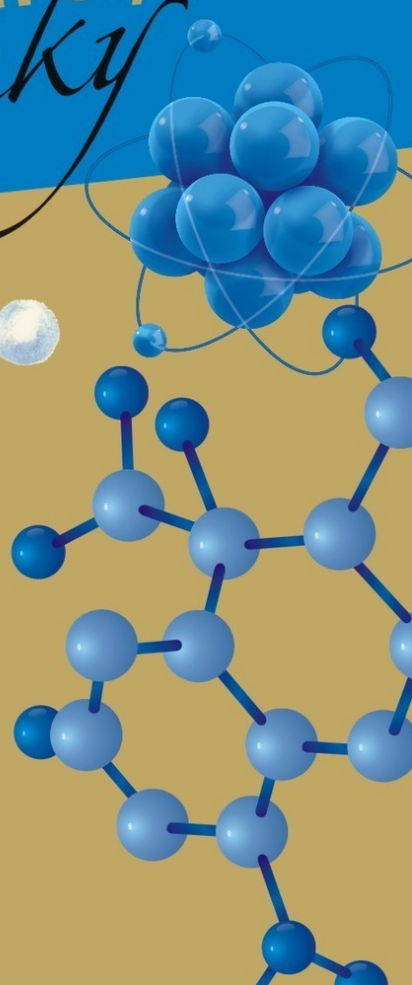
классические
произведения
с комментариями
химика



УЗНАВАЙ ХИМИЮ,
читая классики



Аванта



Классика глазами учёных

Сборник

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

«АСТ»

2018

УДК 821.161.1-32
ББК 84(0)-44+24

Сборник

Химия. Узнавай химию, читая классику. С комментарием химика /
Сборник — «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 Баскервией Конан Дойля и как рисковал Тема Гарина-Михайловского, неправильно пользуясь спичками... Для среднего школьного возраста.

УДК 821.161.1-32
ББК 84(0)-44+24

ISBN 978-5-17-111016-1

© Сборник, 2018
© АСТ, 2018

Содержание

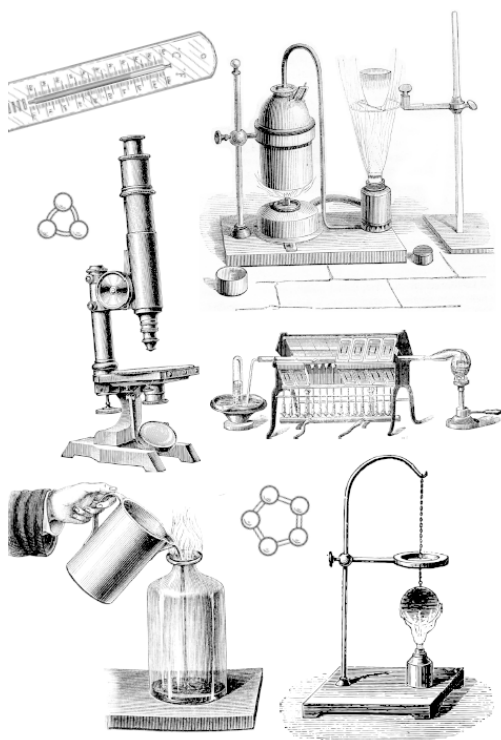
От автора	6
Можно ли разгадать загадку собаки Баскервильей?	7
Чего не сказала солдату старая ведьма?	15
Опасны ли серные спички, если принимать их внутрь?	19
Может ли шведская спичка помочь раскрыть преступление?	27
В чем заключалась «тайна Елены Блаватской»?	33
«Бомбы» из извести против классового врага	38
Как известь заменила порох в патронах	42
Конец ознакомительного фрагмента.	44

Елена Николаевна Стрельникова

Химия. Узнавай химию, читая классику. С комментарием химика

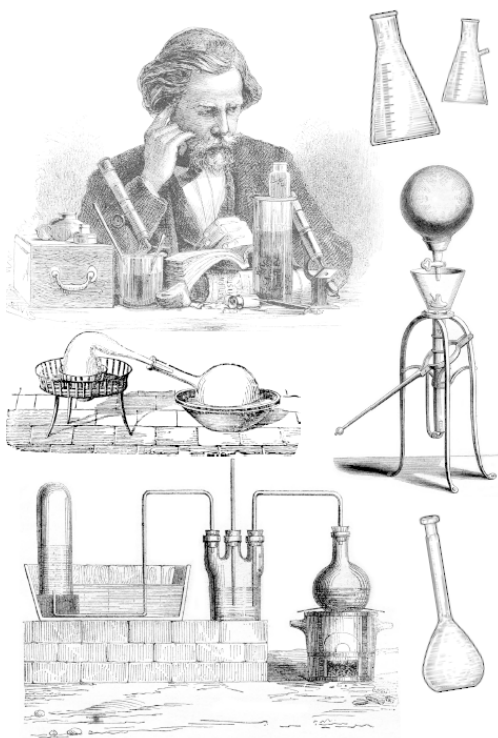
© Н.А. Волжина, пер. с англ., насл., 2018
© В.П. Катаев, насл., 2018
© П.П. Бажов, насл., 2018
© В.Г. Финк, пер. с англ., насл., 2018
© Т.В. Юрова, пер. англ., 2018
© З.А. Бобырь, пер. с польск., насл., 2018
© К.И. Чуковский, пер. с англ., насл., 2018
© Л.И. Олавская, пер. с фр., насл., 2018
© ООО «Издательство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



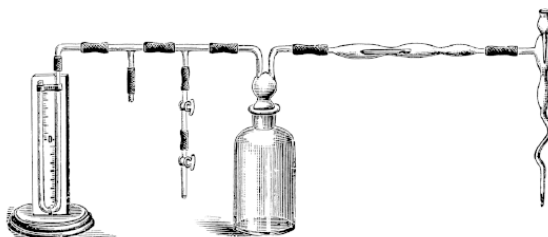
Можно ли разгадать загадку собаки Баскервильей? (из книги А. Конан Дойля «Собака Баскервильей»)

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!

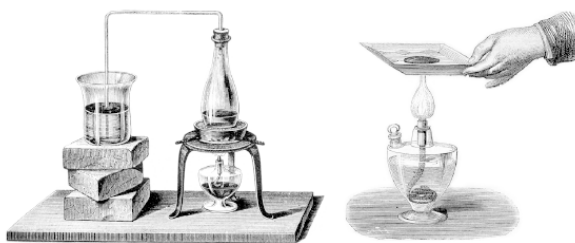
В самой гуще подползающего к нам тумана слышался мерный, дробный топот. Белая стена была от нас уже ярдах в пятидесяти, и мы трое вперили в нее взгляд, не зная, какое чудовище появится оттуда. Стоя рядом с Холмсом, я мельком взглянул ему в лицо – бледное, взволнованное, с горящими при лунном свете глазами. 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 копыя 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 подскажете.

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 некой 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: сэр Чарльз собрался в Лондон по настоянию доктора Мортимера, с которым Стэплтон для видимости соглашался. Нельзя было терять ни минуты, иначе жертва могла ускользнуть. Стэплтон заставил миссис Лайонс написать сэру 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, Стэплтон 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 сэр Чарльз упал, она, вероятно, обнюхала его, но не стала трогать мертвеца и убежала. Вот эти следы и заметил доктор Мортимер. Стэплтон подозревал 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 сэра 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 Стэплтон и миссис Лаура Лайонс, подозревали, кто истинный виновник смерти сэра Чарльза. Миссис Стэплтон 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 сэра Чарльза совпала по времени с несостоявшейся встречей у калитки, о которой, кроме Стэплтона, 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 Стэплтон 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 Стэплтон 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». Стэплтон 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 Стэплтон подозревала, какие планы строит ее супруг, но она испытывала такой страх перед ним – страх, рожденный его жестокостью, – что не решалась написать сэру Генри о грозящей ему опасности. Если бы письмо попало в руки Стэплтона, 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: $\phi\omega\varsigma$ («свет») и $\phi\acute{\epsilon}\rho\omega$ («несу»).

В русском языке существуют два слова с одинаковым написанием «фосфор», но разным произношением: «ф $\acute{o}$ сфор» – название химического элемента № 15 и его простых веществ, и «ф $\acute{o}$ сф $\acute{o}$ р» – 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 использовали 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.

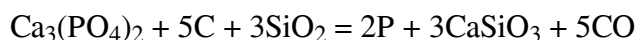
Неорганические люминофоры с длительным послесвечением и называют иногда фосфорами. Слово «люминофор» тоже содержит два корня: второй – уже знакомый греческий корень $\phi\acute{\epsilon}\rho\omega$, а первый образован от латинского *lumen* («свет»). То есть дословно и «люминофор», и «фосфор» означает 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 рентгенолюминоесценции 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, распиленные люминесцентной краской, каждый Новый год интригуют нас своим загадочным свечением. Примером хемилюминесценции является также свечение белого фосфора (тут уже ударение на первом слогѐ).

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 выше 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 0,10–0,15 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 радиевая 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 таращилась 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 таращиться 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 барин, 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.

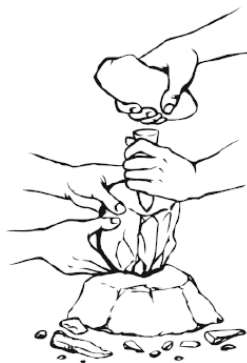
– Вот так история! – сказал солдат. – Огниво-то, выходит, прелюбопытная вещица: я могу получить все, что захочу! Эй ты, добудь мне деньжонок! – сказал он собаке. Раз – ее уж и след простыл, два – она опять тут как тут, а в зубах у нее большой кошель, набитый медью! Тут солдат понял, что за чудное у него 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.

* * *

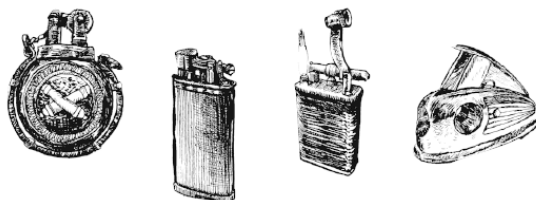
Как работает огниво?

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 кремня, 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 $\pi\rho\acute{\iota}\tau\eta\varsigma\ \lambda\acute{\iota}\theta\omicron\varsigma$ («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 Темы»)

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.

Тема ждал, конечно, сцены гнева, неудовольствия, упреков, но такого выражения презрения он не предусмотрел, и тем обиднее оно ему показалось. Он сидел в столовой и чувствовал себя очень скверно. С одной стороны, он не мог не сознавать, что все его поведение было достаточно пошло; но, с другой стороны, он считал себя уже слишком оскорбленным. Обиднее всего было то, что на драпировку в благородное негодование у него не хватало материала, и, кроме фигуры жалкого обманщика, ничего из себя и выкроить нельзя было. А между тем какое-то раздражение и тупая злость разбирали его и искали выхода. Отец пришел. Ему уже сказала мать.

– Болван! – проговорил с тем же оттенком пренебрежения отец. – В кузнецы отдам...

Тема молча высунул ему вдогонку язык и подумал: «Ни капельки не испугался». Тон отца еще больше опошил перед ним его собственное положение. Нет! Решительно ничего нет, за что бы уцепиться и почувствовать себя хоть чуточку не так пошло и гадко! И вдруг светлая мысль мелькнула в голове Темы: отчего бы ему не умереть?! Ему даже как-то весело стало от мысли, какой эффект произвело бы это. Вдруг приходят, а он мертвый лежит. Вот тогда и сердись сколько хочешь! Конечно, он виноват – он понимал это очень хорошо, – но он умрет и этим вполне искупит свою вину. И это, конечно, поймут и отец и мать, и это будет для них вечным укором! Он отомстит им! Ему ни капли их не жалко, – сами виноваты! Тема точно снова почувствовал презрительный шлепок матери по лбу. Злое, недоброе чувство с новой силой зашевелилось в его сердце. Он злорадно остановил глаза на коробке спичек и подумал, что такая смерть была бы очень хороша, потому что будет не сразу и он успеет еще насладиться чувством удовлетворенного торжества при виде горя отца и матери. Он занялся вопросом, **сколько надо принять спичек, чтоб покончить с собой**. Всю коробку? Это, пожалуй, будет слишком много, он быстро умрет, а ему хотелось бы подольше полюбоваться. Половину? Тоже, пожалуй, много. Тема остановился почему-то на двадцати головках. Решив это, он сделал маленький антракт, так как, когда вопрос о количестве был выяснен, решимость его значительно ослабела. Он в первый раз серьезно вник в положение вещей и почувствовал непреодолимый ужас к смерти. Это было решающее мгновение, после которого, успокоенный каким-то подавленным сознанием, что дело не будет доведено до конца, он протянул руку к спичкам, отобрал горсть их и начал потихоньку, держа руки под столом, осторожно обламывать головки. Он делал это очень осторожно, зная, что спичка может вспыхнуть в руке, а это иногда **кончается антоновым огнем**. Наломав, Тема аккуратно собрал головки в кучку и некоторое время с большим удовольствием любовался ими в сознании, что их проглотит кто угодно, но только не он. Он взял одну головку и попробовал на язык: какая гадость!

С водой разве?!

Тема потянулся за графином и налил себе четверть стакана. Это много для одного глотка. Тема встал, на цыпочках вышел в переднюю и, чтоб не делать шума, выплеснул часть воды на стену. Затем он вернулся назад и остановился в нерешительности. Несмотря на то, что он знал, что это шутка, его стало охватывать какое-то странное волнение. Он чувствовал, что в его решимости не глотать спичек стала показываться какая-то страшная брешь: почему и в самом деле не проглотить? В нем уж не было уверенности, что он не сделает этого. С ним что-то происходило, чего он ясно не сознавал. Он, если можно так сказать, перестал чувствовать себя, как будто был кто-то другой, а не он. Это наводило на него какой-то невыразимый ужас. Этот ужас все усиливался и толкал его. Рука автоматически протянулась к головкам и всыпала их в стакан. «Неужели я выпью?!» – думал он, поднимая дрожащей рукою стакан к побелевшим губам. Мысли вихрем завертелись в его голове. «Зачем? Разве я не виноват действительно? Я, конечно, виноват. Разве я хочу нанести такое горе людям, для которых так дорога моя жизнь? Боже сохрани! Я люблю их...»

– Артемий Николаевич, что вы делаете?! – закричала Таня не своим голосом.

У Темы мелькнула только одна мысль, чтобы Таня не успела вырвать стакан. Судорожным, мгновенным движением он опрокинул содержимое в рот. Оно становился с широко раскрытыми, безумными от ужаса глазами.

– Батюшки! – завопила режущим, полным отчаяния голосом Таня, стремглав бросаясь к кабинету. – Барин... барин!..

Голос ее обрывался какими-то воплями:

– Артемий... Николаич... отравились!!

Отец бросился в столовую и остановился, пораженный идиотским лицом сына.

– **Молока!**

Таня бросилась к буфету.

Тема сделал слабое усилие и отрицательно качнул головой.

– Пей, негодяй, или я расшибу твою мерзкую башку об стену! – закричал неистово отец, схватив сына за воротник мундира.

Он так сильно сжимал, что Тема, чтоб дышать, должен был наклониться, вытянуть шею и в таком положении, жалкий, растерянный, начал жадно пить молоко.

– Что такое?! – вбежала мать.

– Ничего, – ответил взбешенным, пренебрежительным голосом отец, – фокусами занимается.

Узнав, в чем дело, мать без сил опустилась на стул.

– Ты хотел отравиться?!

В этом вопросе было столько отчаянной горечи, столько тоски, столько чего-то такого, что Тема вдруг почувствовал себя как бы оторванным от прежнего Темы, любящего, нежного, и его охватило жгучее, непреодолимое желание во что бы то ни стало, сейчас же, сию секунду снова быть прежним мягким, любящим Темой. Он стремглав бросился к матери, схватил ее руки, крепко сжал своими и голосом, доходящим до рева, стал просить:

– Мама, непременно прости меня! Я буду прежний, но забудь все! Ради бога, забудь!

– Все, все забыла, все простила, – проговорила испуганная мать.

– Мама, голубка, не плачь, – ревел Тема, дрожа, как в лихорадке.

– Пей молоко, пей молоко! – твердила растерянно, испуганно мать, не замечая, как слезы лились у нее по щекам.

– Мама, не бойся ничего! Ничего не бойся! Я пью, я уже три стакана выпил. Мама, это пустяки, вот, смотри, **все головки остались в стакане**. Я знаю, сколько их было... Я знаю... Раз, два, три...

Тема судорожно считал головки, хотя перед ним была одна сплошная, сгустившаяся масса, тянувшаяся со дна стакана к его краям...

– Четырнадцать! Все! Больше не было, – я ничего не выпил... Я еще один стакан выпью молока.

– Боже мой, скорей за доктором!

– Мама, не надо!

– Надо, мой милый, надо!

Отец, возмущенный всей этой сценой, не выдержал и, плюнув, ушел в кабинет.

– Милая мама, пусть он идет, я не могу тебе сказать, что я пережил, но если б ты меня не простила, я не знаю... я еще бы раз... Ах, мама, мне так хорошо, как будто я снова родился! Я знаю, мама, что должен искупить перед тобою свою вину, и знаю, что искуплю, оттого мне так легко и весело. Милая, дорогая мама, поезжай к директору и попроси его, – я выдержу передержку, я знаю, что выдержу, потому что я знаю, что я способный и могу учиться.



Тема, не переставая, все говорил, говорил и все целовал руки матери. Мать молча, тихо плакала. Плакала и Таня, сидя тут же на стуле.

– Не плачь, мама, не плачь, – повторял Тема. – Таня, не надо плакать.

Исключительные обстоятельства выбили всех из колеи. Тема совершенно не испытывал той обычной, усвоенной манеры отношения сына к матери, младшего к старшему, которая существовала обыкновенно. Точно перед ним сидел его товарищ, и Таня была товарищ, и обе они и он попали неожиданно в какую-то беду, из которой он, Тема, знает, что выведет их, но только надо торопиться.

– Поедешь, мама, к директору? – нервно, судорожно спрашивал он.

– Поеду, милый, поеду.

– Непременно поезжай. Я еще стакан молока выпью. Пять стаканов, больше не надо, а то понос делается. Понос очень нехорошо.



Мысли Темы быстро перескакивали с одного предмета на другой, он говорил их вслух, и чем больше говорил, тем больше ему хотелось говорить и тем удовлетвореннее он себя чувствовал.

Мать со страхом слушала его, боясь этой бесконечной потребности говорить, с тоской ожидая доктора. Все ее попытки остановить сына были бесполезны, он быстро перебивал ее:

– Ничего, мама, ничего, пожалуйста, не беспокойся.

И снова начинался бесконечный разговор.

Вошли дети, гулявшие в саду. Тема бросился к ним и, сказав: «Вам нельзя тут быть», – запер перед ними дверь.

Наконец приехал доктор, осмотрел, выслушал Тему, потребовал бумаги, перо, чернила, написал рецепт и, успокоив всех, остался ждать лекарства. У Темы начало жечь внутри.

– Пустяки, – проговорил доктор, – сейчас пройдет.

Когда принесли лекарство, доктор молча, тяжело сопя, **приготовил в двух рюмках растворы** и сказал, обращаясь к Теме:

– Ну, теперь закусите вот этим все ваши разговоры. Отлично! Теперь вот это! Ну, теперь можете продолжать.

Тема снова начал, но через несколько минут он как-то сразу раскис и вяло оборвал себя:

– Мама, я спать хочу.

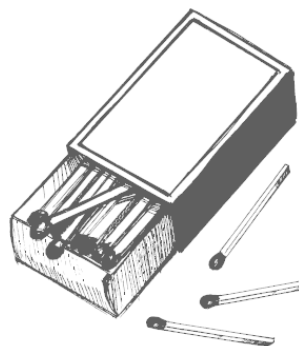
Его сейчас же уложили, и, под влиянием порошков, он заснул крепким детским сном.

На другой день Тема был вне всякой опасности и хотя ощущал некоторую **слабость и боль в животе**, но чувствовал себя прекрасно, был весел и с нетерпением гнал мать к директору.

* * *

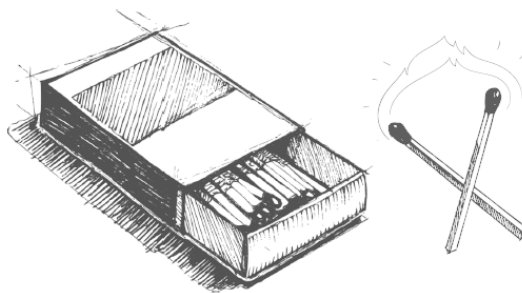
Разве можно отравиться спичками?

С 1830 г. в состав зажигательной смеси включили белый фосфор, который легко вспыхивал при трении. Случалось, что фосфорные спички воспламенялись от трения друг о друга в коробке. Но почему белый фосфор не окислялся на воздухе начиная с того момента, как его нанесли на спичку? Потому что от контакта с воздухом его защищал слой лака, который при трении удалялся с поверхности спички.



Из-за чрезвычайной химической активности бертолетовой соли воспламенение спички при трении происходило слишком бурно как следствие случались взрывы на спичечных фабриках и несчастные случаи в быту. Это, а ещё дороговизна бертолетовой соли, привели к замене

её другими веществами, способными выделять кислород при нагревании. Но белый фосфор продолжал оставаться в зажигательной смеси спичек.



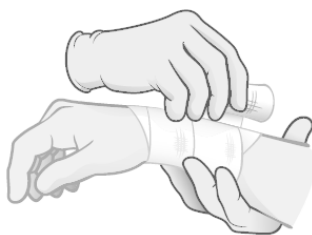
Вы уже догадались, какими серьезными недостатками обладали спички, изготовленные из белого фосфора? Эти спички были ядовиты. Они оказались доступным для потенциальных самоубийц средством. Свидетельством служат литературные произведения конца XIX в. Например, ими отравилась Любинька в «Господах Головлевых» Салтыкова-Щедрина.

Сколько спичек составляют смертельную дозу?

Тут нет однозначного ответа. Как было уже упомянуто ранее, смертельная разовая доза белого фосфора 0,10–0,15 г. Энциклопедия Брокгауза и Ефрона называет дозу в два раза большую (0,2–0,5 г). Но сколько это в пересчете на спички? Чтобы это посчитать, нужно знать массу спичечной головки и массовую долю белого фосфора в зажигательной смеси. У современной спички масса головки составляет порядка 10 мг. Если бы она состояла из белого фосфора, достаточно было бы 10 спичек. Но про старинную фосфорную спичку достоверных сведений нет. В одной статье пишут, что для отравления достаточно было двух-трех головок. В других утверждают, что для смертельного исхода нужно проглотить головки от целого коробка спичек. В статье энциклопедии Брокгауза и Ефрона (писал ее, между прочим, очень авторитетный гигиенист Федор Федорович Эрисман) приводится число в 500–1000 спичечных головок, что определенно превышает число спичек в одном коробке в несколько раз. Кстати, сам Тема в своих рассуждениях помогает нам предположить, что спичек в коробке было много более сорока, раз двадцать спичек – это менее чем половина коробка. Объяснить такое расхождение данных отчасти можно тем, что массовая доля фосфора в зажигательной смеси, по сведениям той же энциклопедии Брокгауза и Ефрона, может быть от 6 до 18 %, а летальную дозу в ней указывают в два с лишним раза большую. В любом случае, для того, чтобы можно было отравиться двумя головками, нужно, чтобы масса одной головки составляла 600 мг при самом высоком содержании фосфора, что, пожалуй, многовато!

Что будет, если спичка вспыхнет в руке? И что такое «антонов огонь»?

Антонов огонь – народное название гангрены, то есть некроз (омертвление) мягких тканей. При попадании горящего фосфора на кожу возникает тяжелый глубокий ожог, осложненный тем, что фосфор всасывается тканями и происходит общее отравление организма. Ожог от спички не будет иметь большую площадь, но заживают такие ожоги очень плохо. Поэтому категорически запрещается брать белый фосфор при работе с ним голыми руками, только пинцетом и в перчатках.



Что будет, если смешать белый фосфор с водой? А с молоком?

В воде – практически ничего. Ведь его хранят под водой, чтобы избежать окисления кислородом воздуха. Вода – полярный растворитель, а молекулы белого фосфора неполярны. «Подобное растворяется в подобном», как гласит правило химиков. Белый фосфор хорошо растворяется в неполярных растворителях, например в сероуглероде. Тема выбрал неудачный растворитель. Все головки остались в стакане и не были проглочены вместе с водой. Правда, они расплавились. Видимо, вода была теплая, а белый фосфор легкоплавок. Некоторое количество молекул, конечно, смешалось с водой, но для серьезного отравления этого, к счастью, оказалось недостаточно.



А вот запивать белый фосфор молоком – плохая идея. Молоко представляет собой эмульсию капелек жира в водной среде. Молекулы жира потому и не образуют в воде раствор, что их молекулы неполярны. Но это как раз то, что любит белый фосфор! Можно предположить, что из водной среды молочный жир экстрагировал фосфор, а затем эта смесь всосалась стенками желудка. Поэтому Тема испытал некоторые симптомы отравления фосфором.



Каковы симптомы отравления белым фосфором?

Признаки легкого отравления белым фосфором начинают ощущаться как минимум через полчаса, а то и больше, после проглатывания яда. Тема испытал, как и положено отра-

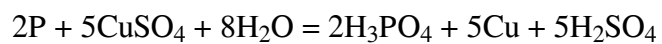
вившемуся фосфором, жжение в желудке. Еще может появиться головная боль, слабость (она была у Темы на следующий день), тошнота, рвота... Ну, обычные признаки отравления. Специфичным является чесночный запах и свечение рвотных масс. В случае с Темой обошлось без этого.



Что доктор прописал Теме?

Судя по всему, опытный доктор сразу понял, что серьезная опасность Теме не грозит. Обычно при отравлении фосфором сначала больному промывают желудок слабым раствором перманганата калия (известного всем как «марганцовка»), который окисляет химически активный белый фосфор, переводя его в неопасное соединение. Можно также применять малыми порциями, по чайной ложке, 0,1 %-ный раствор сульфата меди CuSO_4 , до появления рвоты. Сульфат меди в растворе, полученном растворением медного купороса, тоже способен окислять белый фосфор:





Если белый фосфор попал на кожу, его удаляют, а кожу промывают растворами перманганата калия, сульфата меди или нитрата серебра, чтобы ликвидировать остатки фосфора.

Теме не проводилось промывание желудка, не принимал он и слабительное. Вероятно, доктор дал успокоительное, поскольку Тема был перевозбужден.



Может ли шведская спичка помочь раскрыть преступление? (из рассказа А.П. Чехова «Шведская спичка»)

Утром 6 октября 1885 г. в канцелярию станового пристава 2-го участка С-го уезда явился прилично одетый молодой человек и заявил, что его хозяин, отставной гвардии корнет Марк Иванович Кляузов, убит. Заявляя об этом, молодой человек был бледен и крайне взволнован. Руки его дрожали, и глаза были полны ужаса.

– С кем я имею честь говорить? – спросил его становой.

– Псеков, управляющий Кляузова. Агроном и механик.

Становой и понятые, прибывшие вместе с Псековым на место происшествия, нашли следующее. Около флигеля, в котором жил Кляузов, толпилась масса народу. Весть о происшествии с быстротою молнии облетела окрестности, и народ, благодаря праздничному дню, стекался к флигелю со всех окрестных деревень. Стоял шум и говор. Кое-где попадались бледные, заплаканные физиономии. Дверь в спальню Кляузова найдена была запертой. Изнутри торчал ключ.

– Очевидно, злодеи пробрались к нему через окно, – заметил при осмотре двери Псеков.

Пошли в сад, куда выходило окно из спальни. Окно глядело мрачно, зловеще. Оно было занавешено зеленой полинялой занавеской. Один угол занавески был слегка заворочен, что давало возможность заглянуть в спальню.

– Смотрел ли кто-нибудь из вас в окно? – спросил становой.

– Никак нет, ваше высокородие, – сказал садовник Ефрем, маленький седовласый старичок с лицом отставного унтера. – Не до гляденья тут, коли все поджилки трясутся!

– Эх, Марк Иваныч, Марк Иваныч! – вздохнул становой, глядя на окно. – Говорил я тебе, что ты плохим кончишь! Говорил я тебе, сердяге, – не слушался! Распутство не доводит до добра!

– Спасибо Ефрему, – сказал Псеков, – без него мы и не догадались бы. Ему первому пришло на мысль, что здесь что-то не так. Приходит сегодня ко мне утром и говорит: «А отчего это наш барин так долго не просыпается? Целую неделю из спальни не выходит!» Как сказал он мне это, меня точно кто обухом... Мысль сейчас мелькнула... Он не показывался с прошлой субботы, а ведь сегодня воскресенье! Семь дней – шутка сказать!

– Да, бедняга... – вздохнул еще раз становой. – Умный малый, образованный, добрый такой. В компании, можно сказать, первый человек. Но распутник, царствие ему небесное! Я всего ожидал! Степан, – обратился становой к одному из понятых, – съезди сию минуту ко мне и пошли Андрюшку к исправнику, пушай доложит! Скажи: Марка Иваныча убили! Да забеги к уряднику – чего он там прохлаждается? Пушай сюда едет! А сам ты поезжай, как можно скорее, к следователю Николаю Ермолаичу и скажи ему, чтобы ехал сюда! Постой, я ему письмо напишу.

Становой расставил вокруг флигеля сторожей, написал следователю письмо и пошел к управляющему пить чай. Минут через десять он сидел на табурете, осторожно кусал сахар и глотал горячий, как уголь, чай.

– Вот-с... – говорил он Псекову. – Вот-с... Дворянин, богатый человек... любимец богов, можно сказать, как выразился Пушкин, а что из него вышло? Ничего! Пьянствовал, распутничал и... вот-с!.. убили.

Через два часа прикатил следователь. Николай Ермолаевич Чубиков (так зовут следователя), высокий, плотный старик лет шестидесяти, подвизается на своем поприще уже четверть столетия. Известен всему уезду как человек честный, умный, энергичный и любящий

свое дело. На место происшествия прибыл с ним и его неперенный спутник, помощник и письмоводитель Дюковский, высокий молодой человек лет двадцати шести.

– Неужели, господа? – заговорил Чубиков, входя в комнату Псекова и наскоро пожимая всем руки. – Неужели? Марка Иваныча? Убили? Нет, это невозможно! Не-воз-мож-но!

– Подите же вот... – вздохнул становой.

– Господи ты боже мой! Да ведь я же его в прошлую пятницу на ярмарке в Тарабанькове видел! Я с ним, извините, водку пил!

– Подите же вот... – вздохнул еще раз становой.

Повздыхали, поужасались, выпили по стакану чаю и пошли к флигелю.

– Расступись! – крикнул урядник народу.

Войдя во флигель, следователь занялся прежде всего осмотром двери в спальню. Дверь оказалась сосновою, выкрашенной в желтую краску и неповрежденной. Особых примет, могущих послужить какими-либо указаниями, найдено не было. Приступлено было ко взлому.

– Прошу, господа, лишних удалиться! – сказал следователь, когда после долгого стука и треска дверь уступила топору и долоту. – Прошу это в интересах следствия... Урядник, никого не впускать!

Чубиков, его помощник и становой открыли дверь и нерешительно, один за другим, вошли в спальню. Их глазам представилось следующее зрелище. У единственного окна стояла большая деревянная кровать с огромной пуховой периной. На измятой перине лежало скомканное, измятое одеяло. Подушка в ситцевой наволочке, тоже сильно помятая, валялась на полу. На столике перед кроватью лежали серебряные часы и серебряная монета двадцатикопеечного достоинства. Тут же лежали и **серные спички**. Кроме кровати, столика и единственного стула, другой мебели в спальне не было. Заглянув под кровать, становой увидел десятка два пустых бутылок, старую соломенную шляпу и четверть водки. Под столиком валялся один сапог, покрытый пылью. Окинув взглядом комнату, следователь нахмурился и покраснел.

– Мерзавцы! – пробормотал он, сжимая кулаки.

– А где же Марк Иваныч? – тихо спросил Дюковский.

– Прошу вас не вмешиваться! – грубо сказал ему Чубиков. – Извольте осмотреть пол! Это второй такой случай в моей практике, Евграф Кузьмич, – обратился он к становому, понизив голос. – В 1870 году был у меня тоже такой случай. Да вы, наверное, помните... Убийство купца Портретова. Там тоже так. Мерзавцы убили и вытащили труп через окно...

Чубиков подошел к окну, отдернул в сторону занавеску и осторожно пихнул окно. Окно отворилось.

– Отворяется, значит, не было заперто... Гм!.. Следы на подоконнике. Видите? Вот след от колена... Кто-то лез оттуда... Нужно будет как следует осмотреть окно.

– На полу ничего особенного не заметно, – сказал Дюковский. – Ни пятен, ни царапин. Нашел одну только обгоревшую **шведскую спичку**. Вот она! Насколько я помню, Марк Иваныч не курил; в общежитии же он употреблял серные спички, отнюдь же не шведские. Эта спичка может служить уликой...

– Ах... замолчите, пожалуйста! – махнул рукой следователь. – Лезет со своей спичкой! Не терплю горячих голов! Чем спички искать, вы бы лучше постель осмотрели!

По осмотре постели Дюковский отрапортовал:

– Ни кровяных, ни каких-либо других пятен... Свежих разрывов также нет. На подушке следы зубов. Одеяло обито жидкостью, имеющею запах пива и вкус его же... Общий вид постели дает право думать, что на ней происходила борьба.

– Без вас знаю, что борьба! Вас не о борьбе спрашивают. Чем борьбу-то искать, вы бы лучше...

– Один сапог здесь, другого же нет налицо.

– Ну, так что же?

– А то, что его задушили, когда он снимал сапоги. Не успел он снять другого сапога, как...

– Понес!.. И почему вы знаете, что его задушили?

– На подушке следы зубов. Сама подушка сильно помята и отброшена от кровати на два с половиной аршина.

– Толкует, пустомеля! Пойдемте-ка лучше в сад. Вы бы лучше в саду посмотрели, чем здесь рыться... Это я и без вас сделаю.

Придя в сад, следствие прежде всего занялось осмотром травы. Трава под окном была помята. Куст репейника под окном у самой стены оказался тоже помятым. Дюковскому удалось найти на нем несколько поломанных веточек и кусочек ваты. На верхних головках были найдены тонкие волоски темно-синей шерсти.

– Какого цвета был его последний костюм? – спросил Дюковский у Псекова.

– Желтый, парусиновый.

– Отлично. Они, значит, были в синем.

Несколько головок репейника было срезано и старательно завернуто в бумагу. В это время приехали исправник Арцыбашев-Свистаковский и доктор Тютюев. Исправник поздоровался и тотчас же принялся удовлетворять свое любопытство; доктор же, высокий и в высшей степени тощий человек со впалыми глазами, длинным носом и острым подбородком, ни с кем не здороваясь и ни о чем не спрашивая, сел на пень, вздохнул и проговорил:

– А сербы опять взбудоражились! Что им нужно, не понимаю! Ах, Австрия, Австрия! Твои это дела!

Осмотр окна снаружи не дал решительно ничего; осмотр же травы и ближайших к окну кустов дал следствию много полезных указаний. Дюковскому удалось, например, проследить на траве длинную темную полосу, состоявшую из пятен и тянущуюся от окна на несколько сажен в глубь сада. Полоса заканчивалась под одним из сиреневых кустов большим темно-коричневым пятном. Под тем же кустом был найден сапог, который оказался парой сапога, найденного в спальне.

– Это давнишняя кровь! – сказал Дюковский, осматривая пятна.

Доктор при слове «кровь» поднялся и лениво, мельком взглянул на пятна.

– Да, кровь, – пробормотал он.

– Значит, не задушен, коли кровь! – сказал Чубиков, язвительно поглядев на Дюковского.

– В спальне его задушили, здесь же, боясь, чтобы он не ожил, его ударили чем-то острым.

Пятно под кустом показывает, что он лежал там относительно долгое время, пока они искали способов, как и на чем вынести его из сада.

– Ну, а сапог?

– Этот сапог еще более подтверждает мою мысль, что его убили, когда он снимал перед сном сапоги. Один сапог он снял, другой же, то есть этот, он успел снять только наполовину. Наполовину снятый сапог во время тряски и падения сам снялся...

– Сообразительность, посмотришь! – усмехнулся Чубиков. – Так и режет, так и режет! И когда вы отучитесь лезть со своими рассуждениями? Чем рассуждать, вы бы лучше взяли для анализа немного травы с кровью!

По осмотре и снятии плана местности следствие отправилось к управляющему писать протокол и завтракать. За завтраком разговорились.

– Часы, деньги и прочее... все цело, – начал разговор Чубиков. – Как дважды два четыре, убийство совершено не с корыстными целями.

– Совершено человеком интеллигентным, – вставил Дюковский.

– Из чего же это вы заключаете?

– К моим услугам шведская спичка, употребления которой еще не знают здешние крестьяне. Употребляют эти спички только помещики, и то не все. Убивал, кстати сказать, не

один, а минимум трое: двое держали, а третий душил. Кляузов был силен, и убийцы должны были знать это.

* * *

Чем шведские спички отличались от серных?

Вспомним историю спички: фосфорные спички, о которых было рассказано выше, пришли на смену серным спичкам Уокера. Эти спички, изобретенные в 1826 г., зажигались от трения о наждачную бумагу, а зажигательная смесь состояла из бертолетовой соли и сульфида сурьмы. Рассказ «Шведская спичка» был написан в 1883 г. Лет пятьдесят уже в России изготавливают фосфорные спички. Но рассказ Чехова убеждает нас в том, что и серные спички с производства еще не сняты. В периоды ужесточения законодательства к производству фосфорных спичек оно не касалось «серников», и продавцы старых добрых серных спичек успешно ими торговали, втихая приторговывая и нелегальными фосфорными без оплаты в казну акциза.



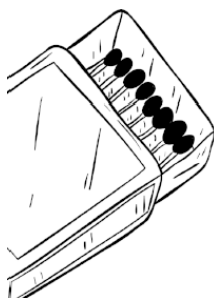
А вот шведские спички в 1883 г. пока еще новинка, о которой пора узнать и нам. Назывались они шведскими, потому что их изобрел шведский химик Йохан Лундстрем. Это произошло в 1855 г. Идея Лундстрема заключалась в том, чтобы удалить из состава опасное вещество – белый фосфор. Способствовало созданию безопасной спички открытое в 1847 г. превращение белого фосфора в красный при нагревании, осуществленное, если помните, австрийским химиком Антоном Шреттером. Понятно, что красный фосфор был дороже белого, и шведские спички тоже были дорогим удовольствием. Зато безопасные.



Шведские спички оказались оптимальным вариантом и дожили, претерпев не принципиальные изменения, до наших дней. Собственно, те спички, которыми мы ныне пользуемся, и есть потомки шведских спичек. Суть изменений, внесенных в состав спичек Лундстремом, состоит в замене белого фосфора красным в спичечной головке и введение красного фосфора в состав намазки. Красный фосфор реагирует с бертолетовой солью при растирании смеси, и реакция сопровождается взрывом. Если к небольшому количеству этой смеси добавить горючее вещество (например, серу), то от тепла реакции это вещество вспыхнет, а вслед за этим загорится и деревянная лучинка, которую производители спичек называют соломкой. Впоследствии из состава головки фосфор был выведен совсем, остался только в намазке. Его реакция с бертолетовой солью протекает в тот момент, когда спичка чиркает по намазке коробка. От трения красный фосфор на поверхности намазки превращается в белый, и в темноте на ней можно увидеть светящийся след от спички. Затем головка загорается.



Зажигательная смесь спичечной головки почти наполовину состоит из бертолетовой соли (окислителя), содержит также около пяти процентов серы (восстановителя) и различные вспомогательные вещества. Древесина под головкой покрыта парафином, который легко загорается и переносит пламя на деревянную соломку. Соломка тоже проходит специальную обработку, чтобы обгоревшая спичка не тлела. Древесину пропитывают раствором фосфорной кислоты H_3PO_4 и гидрофосфата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Намазка коробка содержит красный фосфор (30,8 %), сульфид сурьмы и вспомогательные вещества, которые препятствуют воспламенению намазки. И в зажигательную смесь головки, и в намазку добавляют молотое стекло для улучшения трения.



Безопасные, но более дорогие шведские спички полностью вытеснили с рынка фосфорные после 1906 г., когда была принята международная Бернская конвенция, запретившая использовать белый фосфор в производстве спичек. Отлично! Значит, судьба героинь Чехова нам не грозит. Но безвредны ли вещества, входящие в состав современных спичек? Увы, бертолетова соль тоже ядовита, однако смертельная доза ее в сто раз выше, чем у белого фосфора (10–12 г). Один коробок содержит чуть более чем 0,5 г бертолетовой соли. Считайте сами, сколько пришлось бы съесть коробков мифической бабушке из книги Ярослава Гашека «Похождения бравого солдата Швейка», чтобы совершить вымышленный суицид!

В чем заключалась «тайна Елены Блаватской»? (из книги В. П. Катаева «Разбитая жизнь, или Волшебный рог Оберона»)

Кусочек твердого **красного фосфора**, который подарил мне один товарищ по гимназии, имел форму и размер мандариновой дольки, и я, завернув его в бумажку, носил в кармане, с нетерпением ожидая конца уроков, с тем чтобы как следует заняться своим подарком, исследуя его свойства в спокойной домашней обстановке.

Так как было известно, что красный фосфор в сухом виде не светится, то дома я произвел несколько несложных опытов: подставлял фосфор под кран, мочил в блюдце, а затем мазал мокрым фосфором пальцы. Эффект получался всегда один и тот же: любой предмет, намазанный мокрым фосфором, начинал в темноте светиться. Таинственно светилась моя пятерня – все растопыренные пальцы, светилась вода в блюдечке, и даже струя из-под крана в темной ванной комнате слегка светилась, омывая кусочек фосфора, который я подставлял под кран.

Я завернул фосфор в бумажку, спрятал в карман и, посвистывая сквозь передние зубы, отправился на улицу. <...>

Тут же я и начал свою интригу против Надьки Заря-Заряничкой, с которой постоянно находился в сложных враждебно-любовных отношениях. Мы соперничали с ней решительно во всех областях нашей уличной жизни: кто быстрее бежит, кто выше прыгает, кто лучше прячется во время игры в «дыр-дыра», громче свистит сквозь передние зубы, умеет незаметней подставлять ножку, скорей всех отгадает загадку и произнесет трудную скороговорку вроде «на траве дрова, на дворе трава» и т. д., – а главное, кто кому покорится и признает над собой его власть.

Надька Заря-Заряничка слыла царицей среди мальчишек, а другие девочки по сравнению с ней ничего не стоили.

Все признавали ее превосходство, один только я по свойству своего характера не желал с этим примириться, хотя она во всех отношениях превосходила меня, даже в возрасте: мы были одноклассники, родились в одном месяце, но Надька родилась ровно на одиннадцать дней раньше, и тут уж ничего не поделаешь, это было непоправимо: она была старше. В любой миг Надька могла окинуть меня презрительным взглядом и сказать:

– Молчи, я тебя старше!

В то время, когда нам было по одиннадцати лет, это казалось ей громадным преимуществом...

Воспользовавшись отсутствием на полянке Надьки, я сделал все возможное, чтобы перетянуть на свою сторону всех ее сторонников – мальчиков и девчонок. Я повел их в подвал дома Фесенко и показал им в кромешной темноте дровяных сараев свои растопыренные руки со светящимися пальцами и лицо со светящимися бровями, носом и ушами. Мальчики и девочки были так поражены этим необъяснимым явлением, что сразу же стали моими сторонниками и признали меня главным, тем более что в ответ на все их просьбы и даже мольбы открыть секрет моего свечения я сказал, что я сделался обладателем многих тайн знаменитой Елены Блаватской, как известно, причастной к потустороннему миру призраков и духов. Я намекнул, что во сне ко мне часто является сама Елена Блаватская и что она сделала меня волшебником, в знак чего мое лицо и руки стали во тьме светиться. Я также дал понять, что те из мальчиков и девчонок, которые перейдут на мою сторону, могут рассчитывать, что со временем я их всех **посвящу в тайны Елены Блаватской** и они тоже обретут свойство светиться в темноте и даже, может быть, сделаются волшебниками.

Я не скупился на обещания.

Они поклялись мне в верности, подняв над головой два пальца в знак присяги.

...До сих пор не могу понять, почему ни одному из них не пришла в голову простая мысль, что это вовсе не чудо, а обыкновенная химия. Знали же они, что существует на свете вещество фосфор, обладающее свойством светиться в темноте, наконец, видели же они светлячков и море, фосфоресцирующее летом! И все же они поверили в волшебное свойство моего свечения и в то, что я знаю какую-то тайну Елены Блаватской.

Их души жаждали необъяснимого...

...Когда мы вылезли из темного подвала, то увидели на полянке Надьку Заря-Заряницкую, которая, прыгая на одной ноге, бросала в стенку мяч, ловко его ловила, затем несколько раз заставляла со звоном ударяться об землю, а потом опять бросала в старый ракушниковый брандмауер, изрезанный различными надписями и рисунками.

Увидев меня, окруженного ее бывшими верноподданными, она нахмурилась, как разгневанная королева, ее золотистые прямые брови, всегда напоминавшие мне пшеничные колосья, сердито сошлись, и, с силой ударив мяч об землю, так что он подскочил вверх до второго этажа, крикнула:

– Ко мне, моя верная дружина!

– Она уже не твоя, а моя, – сказал я насмешливо, – только что они в подвале Фесенко дали мне вечную клятву верности и присягнули двумя пальцами.

– Вы ему присягнули? – строго спросила Надька.

– Присягнули, – ответили ее бывшие верноподданные.

И тут же Надька узнала неприятную новость, что ко мне во сне являлась Елена Блаватская и открыла все свои тайны, в том числе и способность светиться в темноте.

– Он вам врет, – сказала Надька.

– А вот и не врет, потому что мы сами видели, как он светится.

Я посмотрел на Надьку с нескрываемым торжеством и, сложив руки на груди крестом, оскорбительно захохотал ей в лицо.

– Может быть, не веришь? – спросил я.

– Не верю, – ответила она, – потому что ты известный брехунишка.

– Клянусь! – гордо возразил я.

– А чем докажешь? – спросила она.

– Пойдем в подвал к Фесенкам, сама увидишь.

– Будешь светиться? – подозрительно спросила Надька.

– Буду светиться, – ответил я.

– Пойдем!

– Пойдем.

Мы спустились в подвал, пошли ощупью по темному коридору, причем я хорошенько наслюнил себе пальцы, нос и уши и украдкой потер их кусочком фосфора.

Я остановился, внезапно повернулся к Надьке светящимся лицом и поднял вверх растопыренные светящиеся пальцы.

– Теперь ты убедилась? – спросил я.

Надька стояла передо мной, потеряв от изумления дар речи.

...Я слышал в темноте, как бьется ее сердце...

– Ты что, на самом деле волшебник? – наконец спросила она.

– А то нет! – ответил я.

Мы выбрались из подвала наверх, и я был поражен яркостью мира, синевшего, зеленевшего, желтевшего, сверкавшего вокруг нас так сильно, что даже стало больно глазам.

Надька стояла передо мной высокая, стройная, длинноногая, с поцарапанными коленками, с прямым красивым носиком с легкой горбинкой, чуть-чуть позолоченным веснушками, с прозрачными голубыми глазами, с тугими локонами, по два с каждой стороны, между кото-

рыми жарко горели удлиненные раковины ее небольших мальчишеских ушей. Вообще, в ней было что-то грубо-мальчишеское и вместе с тем нежное, девичье.

...Мы стояли рядом, вечные соперники и враги, влюбленные друг в друга, и я чувствовал себя победителем...

Она смотрела на меня с суеверным ужасом, точно я впрямь был волшебником, посвященным в тайны Елены Блаватской.

– А ты меня примешь в свою компанию? – спросила Надька робким голосом. – Я хочу, чтобы ты посвятил меня в тайны Блаватской.

Я немножко поломался, а потом сказал:

– Эти тайны я могу открыть только тому, кто поклянется навсегда стать моим послушным рабом.

– Мне не надо всех тайн, – ответила она, глядя на меня своими чудными аквамариновыми глазами с жесткими рыжеватыми ресницами, что делало ее чем-то неуловимо похожей на англичанку, – мне только хочется узнать, как тебе удастся светиться в темноте.

– Чего захотела! Светиться в темноте – это самая главная тайна.

– Ну так открой мне эту тайну. Я тебя очень прошу, – сказала Надька голосом, полным почти женского, нежного кокетства.

Я посмотрел на нее и понял: она вся с ног до головы охвачена таким страстным, непобедимым любопытством, что мне теперь ничего не стоит превратить ее в свою послушную рабу.

– Хорошо, – сказал я, – пусть будет так. Но ты должна признать себя моей рабой.

Надька немного поколебалась.

– А без этих глупостей нельзя? – спросила она.

– Нельзя! – отрезал я.

– Хорошо, – сказала она тихо, – но если я стану твоей рабой, тогда ты мне откроешь тайну?

– Открою, – сказал я.

– Ну так считай, что с этой минуты я твоя раба. Идет?

– Э, нет, – сказал я. – Это не так-то просто. Сперва ты должна исполнить ритуал посвящения в мои рабыни; в присутствии всей голоты ты должна стать передо мной на колени, наклонить голову до земли, а я в знак своего владычества поставлю тебе на голову ногу и произнесу: «Отныне ты моя раба, а я твой господин», и тогда я открою тебе тайну свечения человека впопыхах, завещанную мне Еленой Блаватской.

– И ты даешь честное благородное слово, что тогда ты откроешь тайну свечения? – спросила Надька, дрожа от нетерпения.

Она готова была на все.

– Честное благородное, святой истинный крест, чтоб мне не сойти с этого места! – сказал я с некоторым завыванием.

Надя решительно тряхнула всеми своими четырьмя английскими локонами и стала передо мной на одно колено, немного подумала и решительно стала на другое.

– Ну-ну, – сказал я, – теперь склоняйся до земли.

Надя повела плечами и с некоторым раздражением положила свою голову на сухую, рыжую землю пустыря, поросшего пасленом, на котором уже созревали мутно-черные ягоды.

Вокруг нас стояла толпа мальчиков и девочек, которые молча смотрели на унижение передо мной Надьки Заря-Заряницкой.

...Она была в матроске с синим воротником, в короткой плиссированной юбке. Приподняв голову с земли, она смотрела на меня прелестными, умоляющими глазами...

– Может быть, не надо, чтобы ты ставил ногу на мою голову, я уже и так достаточно унижена, – почти жалобно промолвила она.

– Как угодно, – сурово сказал я, – но тогда ты никогда не узнаешь тайну свечения человеческого тела.

– Ну, черт с тобой, ставь ногу на голову, мне не жалко, – сказала Надька, и я увидел, как из ее глаз выползли две слезинки.

Я поставил ногу в потертом башмаке на Надькину голову и некоторое время простоял так, скрестив на груди руки.

– Теперь ты моя раба! – торжественно сказал я.

Надька встала и сбила с колен пыль.

– А теперь ты должен открыть мне тайну, – сказала она. – Открывай сейчас же.

– Пожалуйста, – с ехидной улыбкой ответил я. – Вот эта тайна.

При этом я вынул из кармана кусочек фосфора.

– Что это? – спросила Надька.

– Фосфор, – холодно ответил я.

– Так это был всего лишь фосфор! – воскликнула она, побледнев от негодования.

– А ты что думала? Может быть, ты вообразила, что это на самом деле какая-то тайна Елены Блаватской? Вот дура! И ты поверила?

Мальчики и девочки вокруг нас захохотали. Это было уже слишком.

– Жалкий врунишка, обманщик! – закричала Надька и, как кошка, бросилась на меня.

* * *

История про красный фосфор, или В чем заключалась «тайна Елены Блаватской»?

Очень загадочная история! Известно же, что красный фосфор не светится. Не раз случилось намочить спичечный коробок, и намазка от этого не начинала светиться. А ведь она почти на треть состоит из красного фосфора! Феномен, о котором рассказывает Валентин Катаев, нигде больше не описан. Но если бы свечения не было, не было бы и истории из детства писателя. Другие эпизоды его воспоминаний очень яркие и достоверные, и в случае с красным фосфором трудно заподозрить выдумку. Разве что детское восприятие слегка исказило, преувеличило картину. Но без свечения там определенно не обошлось. В чем же дело?

Вот вероятное объяснение. Вы помните, что Бранд обнаружил в результате своего эксперимента белый фосфор, а с красным человечество познакомилось спустя полтора столетия, когда Шреттер получил его при нагревании белого фосфора. И до сих пор сначала восстановлением фосфоритов в электропечах в промышленности получают белый фосфор, а уже затем из него получают красный. Поэтому красный фосфор дороже белого, а шведские спички были дороже фосфорных. С образцом красного фосфора, полученного промышленным способом, и имел дело Валентин Катаев. Скорее всего, в этом образце содержалось довольно значительное количество примесей белого фосфора. По ГОСТу 1998 г. в красном фосфоре второго сорта может быть не более одной сотой процента примесей белого фосфора (но в 1908 г. ГОСТа еще не было, и примесей в красном фосфоре вполне могло быть гораздо больше). Поэтому, хоть чистый красный фосфор не ядовит, но товарный красный фосфор, не прошедший специальную очистку, все же токсичен из-за этих примесей. При его проглатывании возможно расстройство желудка, а первая помощь та же, что и при отравлении белым фосфором, – промывание желудка слабым раствором медного купороса или марганцовки.

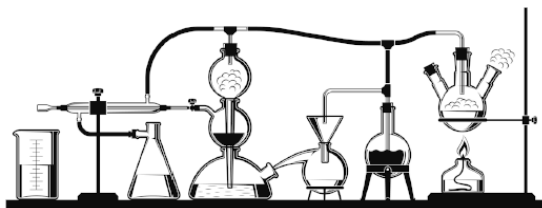
Из-за примесей белого фосфора технический красный фосфор поглощает из воздуха влагу и «расплывается» при хранении, превращаясь в мокрую массу. Это происходит, потому

что белый фосфор окисляется кислородом воздуха при обычных условиях, превращаясь в фосфорный ангидрид, или оксид фосфора(V) P_2O_5 , а это вещество чрезвычайно гигроскопично. Оно-то и поглощает влагу из воздуха, превращаясь в фосфорную кислоту. Чтобы получить сухой порошок фосфора из этой вязкой массы, нужно его промыть и высушить.

Но в чем причина такого различия в химической активности белого и красного фосфора? Они состоят из одинаковых атомов. Однако свойства веществ определяются не только тем, какие атомы их образуют, но и способами их соединения друг с другом. У белого и красного фосфора разная структура. Белый фосфор состоит из молекул P_4 . Молекулярное строение белого фосфора подтверждается его физическими свойствами: низкая температура плавления ($44\text{ }^{\circ}\text{C}$), летучесть, растворимость в неполярных растворителях.

Четыре атома в молекуле белого фосфора, соединяясь, образуют правильный тетраэдр. Вершины тетраэдра – атомы фосфора, а ребра показывают, как располагаются химические связи в молекуле. Связи образуются в результате перекрывания электронных облаков атомов. Каждый атом фосфора образует три связи с соседними атомами, причем углы между связями составляют 60° (каждая грань тетраэдра – равносторонний треугольник). В свободном, несвязанном атоме угол между электронными облаками 90° . Для образования связи в молекуле белого фосфора им нужно сблизиться на 30° , преодолев отталкивание одноименных зарядов (химики называют это напряжением валентных углов). Поэтому связи в молекуле белого фосфора очень непрочные и легко разрушаются в химических реакциях, то есть белый фосфор химически чрезвычайно активен, с кислородом реагирует при обычных условиях, способен восстанавливать медь и серебро из растворов их солей. Такое объяснение химической активности белого фосфора, хоть и основанное на простой модели, все же позволяет понять различие в свойствах аллотропных модификаций фосфора.

Красный фосфор имеет полимерную структуру, поэтому нельзя говорить об отдельных молекулах красного фосфора. И физические свойства этого вещества свидетельствуют о немоллекулярном строении. Он не плавится (при нагревании рвутся химические связи, образуются пары, состоящие уже из молекул P_2 , а при конденсации они объединяются в молекулы белого фосфора P_4). Красный фосфор, в отличие от веществ молекулярного строения, не растворяется ни в каких растворителях. Углы связей между атомами фосфора в красном фосфоре составляют около 100° , напряжение валентных углов отсутствует, поэтому связи гораздо прочнее и вещество вступает в химические реакции хуже белого фосфора.



«Бомбы» из извести против классового врага (из книги В.П. Беляева «Старая крепость»)

– Хлопцы, слушайте-ка, – сказал Оська. – Видали, по селу прошли петлюровские паньчи? С флагом. Они сейчас отдыхают под Медной горой. Давайте отлупим их как следует!

– Отлупить-то можно, а вот если они сдачи дадут? Их ведь сила! – почесал затылок низенький смуглый паренек в рваном капелюхе. Вокруг руки он обмотал толстую, сплетенную из белых кусочков сыромятной кожи нагайку.

Оська хитро улыбнулся.

– «Сила!» – передразнил он. – «Сила!» А у тебя уже уши трясутся? Не бойся, мы поделим бомбы и с бомбами на них! А ну, кто что принес, показывайте!

Хлопцы выложили из карманов старые пробки, запыленные водочные бутылки с цветными этикетками, **белую известь**. Известки принесли много – она есть в любой украинской хате. Оська расхаживал среди хлопцев, словно на базаре. Те показывали свои припасы, а Оська перебирал их, иногда хмурился.

– У кого **негашеная известь** – сыпьте прямо в бутылки, – скомандовал он.

– А у меня гашеная, – вышел вперед худощавый хлопец и показал Оське целый мешочек белой толченой извести.

– Выбрось! – строго приказал Оська. – Гашеная нам не нужна. Глядите, хлопцы, только негашеной засыпайте и чтоб бутылки сухие были. Понятно?

– А если паутина в бутылке? – спросил кто-то.

– Насыпай. Лишь бы не вода, а то враз разорвет, – объяснил Оська.

Рассевшись на могилах, хлопцы молча стали засыпать известью грязные бутылки.

У нас было только одно шило – в моем перочинном ноже. Мы поочередно просверлили этим шилом дырочки в заткнутых пробках. Оська раз-дал нам наспех выструганные, похожие на зубочистки гусиные перышки, и мы просунули их в пробки.

– Слушай, Оська, а ведь выпрет пробку, – нерешительно сказал Маремуха.

– А мы сейчас их проволокой прикрутим, – успокоил тот Маремуху и крикнул сыну Прокопа Декалюка – низенькому смуглому хлопцу в рваном капелюхе: – Михась! Сбегай-ка на тот край кладбища, знаешь, там над могилой попа Симашкевича жестяной веноч висит. Нащипай-ка из него проволоки. Или нет... тащи-ка сюда весь веноч!

Минуты через две Михась Декалюк возвратился, волоча по зеленым могилам тяжелый, с посеребренными листьями веноч. Каждый листочек был примотан к железному обручу венка тонкой и мягкой проволокой.

Сразу же всей компанией мы стали потрошить веноч. Серебряные листья дрожали под нашими быстрыми пальцами и один за другим падали густую траву.

Прошло несколько минут, от венка остался только голый, ободраный обод, а листья, украшавшие его раньше, валялись вокруг на могилах.

Оська показал нам, как ловчей и крепче закрепить пробки, и мы притянули каждую пробку проволокой к горлышку бутылки.

Наконец, когда все приготовления были закончены, Оська скомандовал:

– А ну, скорее!

<...>

– Вот он и ты, Федька, – сказал Оська, показывая пальцем на двух сельских ребят, – возьмите закупоренные бутылки. Как только мы перейдем речку, вы проберитесь по берегу к тому месту, где пенек торчит. Тихонечко опустите в воду все бутылки. Только не все вместе – одну здесь, другую рядышком, а то побьются.

Потом Оська обратился к хлопцам, которые вызвались кидать бутылки «с руки»:

– Баночки для воды не потеряли?

Куница показал Оське белую консервную банку, долговязый хлопец – зеленую с отбитым горлышком бутылку, а Михась Декалюк протянул небольшой глиняный горшок.

– А сам я наберу сюда, – сказал Оська, размахивая ржавым солдатским котелком. – Зака-тайте штаны!

Все мы стали подвертывать штаны выше коленей.

Оставшиеся у сломанного дуба бойскауты все еще ничего не подозревали: они смотрели в ту сторону, куда ушел со своей группой Гржибовский.

Неожиданно сверху, с горы, послышался свисток. Должно быть, это сигнал кошевого. Ага, так и есть! Человек двадцать скаутов, те, кому выпало быть ворами, обгоняя друг друга, побежали в лес. Те, что остались у палаток, видно, не собираются покидать лагерь. Они сидят у знамени и разговаривают.

– Гайда, хлопцы! – позвал Оська.

Один за другим, легко раздвигая кустарник, мы спустились к реке и вошли в холодную воду.

Согнувшись, почти касаясь руками воды, мы перешли речку вброд шагах в пятидесяти ниже сломанного дуба. Дно здесь было каменистое, покрытое тиной и грязью, голыши скользили, ноги разъезжались, а тут еще быстрое течение толкало, сносило вниз.

Возле самого берега Оська, Куница, Михась Декалюк и долговязый хлопец зачерпнули в свои посудины воду.

Выскочив первым на берег, Оська отослал хлопцев утопить под скаутским лагерем закупоренные бутылки.

Хлопцы убежали. Мне показалось, что у них в руках самые настоящие бомбы.

Мы ждем их возвращения, переминаясь с ноги на ногу. Стоять на берегу очень неприятно. Каждую минуту нас могут заметить скауты: ведь мы у них под самым носом.

Хлопцы возвращаются обратно бегом. Еще издали они кивают головами. Готово! Вот-вот грохнет взрыв. Мы быстро подползаем к сломанному дубу.

Ох, как колотится от нетерпения сердце! Поскорее бы выбежать на освещенную солнцем лужайку, да закричать, да броситься врукопашную.

Коричневый, наполовину сгнивший ствол сломанного дуба виден сквозь кусты. Слышно, как разговаривают на лужайке скауты.

– Наливай! – приказал Кунице Оська.

Я посторонился: как бы в руках Куницы не разорвало бутылку. Рядом со мной из глиняного горшка лил воду в бутылку низенький смуглый Михась. Руки у него дрожали, вода то и дело брызгала на траву, и лишь половина ее, булькая, попадала в горлышко, растворяя задымившуюся уже известку.

Хлопцы быстро заткнули мокрые бутылки пробками.

– Кидай – и бежим! – прошептал Оська, и в эту же секунду за сломанным дубом, в реке, гулко, как настоящая бомба, разорвалась первая из потопленных бутылок.

Из-за кустов нам видно, как сразу забежали, засуетились на поляне голоногие скауты.

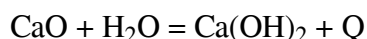
– Ур-а-а-а! – хрипло крикнул Оська и швырнул прямо на зеленые палатки свою бутылку. Вдогонку полетели и остальные. Куница, молодец, бросил свою дальше всех.

Бутылки падают на поляну и тотчас же одна за другой – не успевают скауты понять, в чем дело, – оглушительно рвутся. Брызгами разлетается мокрая, горячая известь.

* * *

Чем гашеная известь отличается от негашеной?

Гасят обычно пламя, костер с помощью воды. Если на догорающий костер вылить воду, она вскипит, запузырится, превратится в клубы пара, который с шипением будет вырываться, разбрызгивая капли кипятка. Такую же картину можно наблюдать, если вылить воду на порошок оксида кальция (поэтому негашеную известь называют еще «кипелкой»). В этом случае вода закипает от теплоты, выделяющейся при взаимодействии оксида кальция с водой:



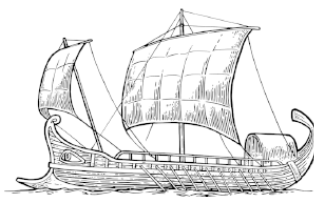
Реакция, протекающая с выделением энергии, называется экзотермической реакцией (от греческих корней $\epsilon\chi\acute{o}$ – наружу и $\theta\epsilon\rho\mu\eta$ – тепло). Гашение извести сильно экзотермично. В уравнении реакции выделение теплоты обозначают как + Q.

Техническое название оксида кальция – негашеная известь, так как эта известь может быть «погашена» водой. Соответственно продукт этой реакции, гидроксид кальция, называют гашеной известью. Одно из технических названий рыхлого белого порошка гидроксида кальция – «пушонка».



«Бомбы», которые задумал использовать Оська в борьбе с классовым врагом, представляли собой герметично закрытые бутылки, внутри которых протекает реакция гашения извести. В реакции выделяется большое количество теплоты. Воздух и пары воды, закупоренные в бутылке, от нагревания сильно расширяются, давление в бутылке повышается, а дальше либо выбивает пробку, либо разрывает бутылку. В обоих случаях кипящая вода в смеси с едкой гашеной известью разбрызгивается вокруг и может повредить глаза, вызвать ожоги. Если же бутылка была мокрой до того, как в нее насыпали негашеную известь, реакция начнется сразу же при изготовлении бомбочки, и тут уже своим зрением рискует изготовитель. Впрочем, Оська знал об этом и проследил за соблюдением правил безопасности. При работе с негашеной известью не следует также вдыхать ее частицы, потому что можно обжечь дыхательные пути.

Хлопцы из Оськиной команды не первыми придумали использовать негашеную известь в боевых действиях. Считается, что она входила в состав «греческого огня» – зажигательной смеси, которую с VII в. византийские войска использовали для уничтожения вражеского флота. При контакте негашеной извести с водой выделялась теплота, смесь нагревалась до температуры вспышки горючих компонентов, которые продолжали гореть и на поверхности воды.



Как известь заменила порох в патронах (из книги Л. Буссенара «Похитители бриллиантов»)

Каталонец все сделал быстро и ловко. Он взобрался, осмотрелся, – все это отняло едва несколько минут. Но, спустившись, он усердно чесал у себя в затылке, а это всегда бывало у него признаком большого волнения.

– Что вы видели? – спросил его Александр.

– Сейчас объясню. Или, скорей, не объясню, потому что и сам ни черта не понимаю. Я вам просто расскажу, что я видел.

– Боже, какой болтун! – воскликнул Альбер. – Говори толком, не тяни!

– Дай ему по крайней мере начать, – благодушно посоветовал Александр.

– Значит, дело вот какое, – продолжал Жозеф. – Представьте себе, что слева направо, если идти от расселины, то есть прямо по течению, черная скала перерезана длинной белой полосой. Она имеет метра четыре в ширину и метров триста – четыреста в длину, вправо от нас.

– Очень хорошо. Пока все ясно. Должно быть, через базальт проходит **известняковая жила**. Это бывает.

– Так. Я вам верю, потому что вы знаете все на свете и еще многое другое, – продолжал Жозеф. – Но когда я вам опишу, какой вид она имеет, эта белая полоса, вы тоже скажете, что дело странное. Она лежит на дне неглубокого овражка, так что вся вода, которая стекла с холма во время грозы, собралась в этом овражке и заполнила его. Но ведь вот что непонятно: вода-то побелела и кипит так, что от нее пар идет... Похоже, как если бы в речке варился молочный суп. А где печь? Где огонь, на котором варится эта кастрюля? Не видно. Вот и все. Если хотите убедиться, полезайте наверх. Это ничего не стоит.

– Право же, полезу. Для очистки совести! – воскликнул Александр, которого живо заинтересовало это, по-видимому правдивое описание еще одного непонятного явления природы.

Он уже был готов взобраться на площадку, когда на правом берегу Замбези раздался глухой взрыв. Густой белый дым вырвался из щели, которая внезапно образовалась в скале, и вместе с дымом – град обломков.

Все видевшие это странное явление замерли, хотя находились достаточно далеко и никакая опасность им не грозила.

<...>

Тут прибежали батоки. Они тоже услышали взрыв и поспешили к европейцам, готовые помочь им, оградить их от новой опасности.

Вот они построились в грозную линию, ощерившуюся копьями, и стали недалеко от того места, где, по живописному выражению Жозефа, известняк кипел, как молочный суп.

Сэм Смит осмотрелся, увидел обоих буров и резко окликнул их.

Буры тотчас остановились и как будто вступили с ним в беседу.

Тем временем Александр позвал адъютанта Магопо и стал советоваться, как бы схватить всех троих негодяев.

Внезапно оглушительный треск покрыл гул водопада. Затем произошел второй толчок, похожий на землетрясение, и тогда закачался весь холм.

Французы и батоки едва удержались на ногах. Им даже пришлось сесть на землю, чтобы не упасть.

Затем на протяжении нескольких секунд последовали один за другим еще несколько сильных толчков. Они сопровождались непрерывным грохотом.

Всем – и французам и африканцам – казалось, что земля уходит у них из-под ног и что они летят в бездну.

Это было чистой правдой.

Вся та часть холма, которая сжимала реку справа, медленно скользила, отрываясь от твердой земли.

При разработке угольных шахт нередко приходится прибегать к взрывам: тогда от пласта откалываются и дробятся огромные глыбы, не поддающиеся кирке.

Очень долго основным взрывчатым веществом считался порох. Однако он таит в себе много опасностей, в особенности если надо взорвать пласты, лежащие на значительной глубине.

Несмотря на весь накопленный опыт и на все предосторожности, регулировать грубую силу взрыва не удается.

Две мины с одинаковым зарядом, взорванные одним и тем же способом, дадут разные результаты: одна сорвет целый пласт, трещины побегут по всей галерее, жизнь шахтеров будет в опасности, другая только прошумит и даст едкий дым. Зато оба могут высвободить и поджечь значительные количества рудничного газа и вызвать катастрофу.

Много было сделано попыток заменить капризный порох другими веществами, но попытки оказались тщетны.

Все открытия современной химии были бессильны в этом вопросе до тех пор, пока решение не нашел скромный труженик, которому помог случай и его собственная наблюдательность.

Вот в чем состоит новшество. Этот принцип основан на свойстве негашеной извести значительно увеличиваться в объеме под действием воды. Процесс этот протекает чрезвычайно бурно.

Таким образом родилась мысль заменить порох негашеной известью. В угольном пласте пробуравливают на расстоянии полутора метров одну от другой необходимое количество скважин глубиной в метр, при диаметре в семь-восемь сантиметров. Затем в них закладывают патроны с известью.

Патроны сделаны из тонкой бумаги или светлой ткани. Их наполняют негашеной известью в виде порошка. Вдоль патрона, который набивают не слишком туго, находится небольшой паз, в который вставляется железная трубка с краном.

Когда мины заряжены, в них наливают при помощи ручного насоса воду и прекращают подачу воды, когда ее достаточно.

Известь тотчас вступает в реакцию, разбухает, начинает распираť сжимающую ее угольную породу и понемногу, без толчков, разваливает ее, так что глыба, опоясанная скважинами, в несколько минут отделяется без взрыва, без дыма и, что особенно важно, без риска поджечь рудничный газ.

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.