

Химики рассказывают...

(поучительные случаи, которые произошли в лаборатории, в быту, на производстве...)

Надеемся, что эти истории будут интересны читателям вне зависимости от возраста. Старшему поколению они могут навеять воспоминания о былых делах, а молодежи послужить уроком. Рассказы довольно наглядно демонстрируют, что техника безопасности – в лаборатории и на производстве – не пустые слова. Более того, всего ведь заранее не предвидишь и в правилах ТБ не опишешь. Поэтому, для безопасной работы необходимы три вещи: иметь достаточный уровень знаний, иметь голову на плечах и в любых ситуациях ее не терять. Напрашивается и другая мораль: в отличие от западных коллег наши химики смогут работать хоть в Антарктиде, хоть на Марсе – к дефициту (или почти полному отсутствию) реактивов и оборудования им не привыкать. И уж, само собой разумеется, что не все из приведенного следует воспринимать серьезно.

Изучая в школе алюминотермию, решил дома попрактиковаться. Мне повезло, что кто-то выкинул списанные реактивы и среди них был черный порошок оксида меди (II). Так вот, взял я приблизительно грамм 50 этого оксида разместил в банке из под сгущенки. Алюминий напильником тереть было лень, поэтому взял алюминиевой пудры (из расчета на полное окисление). Перемешал пудру с оксидом меди, уплотнил смесь клапаном от ДВС, вставил туда охотничью спичку. Поставил все это на асбестовой плите у себя на балконе. Ну, думаю, сейчас бенгальские огни будут. Поджигаю спичку и начинаю отходить в сторонку, как в этот момент прозвучал оглушительный взрыв, со вспышкой и черно-бурым дымом. Я даже испугаться, как следует, не успел, волосы на чубе и брови с ресницами быстро свернулись в трубочку, запахло жжёным пером. Банку разворотило в розочку, и она улетела. Хорошо еще, что в противоположную от меня сторону. Это потом я узнал, что реакция восстановления меди алюминием имеет взрывной характер, особенно с алюминиевой пудрой.

Подобное случилось и со мной, в МГУ, на химфаке. Лабораторную я быстро сделал, потом от нечего делать решил сделать термит, нашел двуокись марганца, магниевый порошок (алюминиевого не нашел), засыпал в тигелек под тягу, зажег магниевую ленту и опустил стекло. Взрыва, пожалуй, не было, но звук и вспышка были не слабые, тигель вдребезги. Стекла в тяге остались целые, но белые от окиси магния. Что удивительно, мне за это даже не сильно попало, написал объяснительную, упирая на то, что взрыва быть не могло, вследствие отсутствия газообразных продуктов реакции, а тигель лопнул в результате сильных напряжений, вызванных мгновенным нагревом. Помыл тягу, вот и все.

Некий юный химик ещё в советские годы раздобыл ампулу брома в школе и ацетон в хозмаге. Решил побромировать на кухне в стакане. Об экзотермическом эффекте забыл и прилил к ацетону почти всё, что было в ампуле. Содержимое, естественно, выплеснулось в потолок, у юного химика кашель, сопли и слёзы. Ничего не понимая и одурев от плача, он с криками выбежал во двор, минут 30 отходил. В это время как раз вернулись родители. Одолжив у соседней полотенец и смочив их водой (пародия на противогаз) прошли на кухню, открыли окно (изрядно тоже поплакали) и с удивлением вспомнили, что на холодильнике всё это время стояла клетка с попугайчиком... Бедная птица покачиваясь, сидела на жёрдочке и лапкой пыталась смахнуть слёзы, покашливая и фыркая. Выжила, и даже не ослепла.

Был как-то на работе интересный случай...

Держу я в руках запаянную Г-образную ампулу из молибденового стекла. В ней находится около 20 гр. S_2Br_2 и 0.5 гр. бромиды родия. Медленно опускаю в дьюарчик с азотом, чтобы заморозить жидкость.

Бах – и в руках ничего нет. Чувствовал не испуг, а скорее удивление. Хорошо, что стекло вытяжки защитило лицо. Позднее не нашел ни одного осколка крупнее 5 мм. День в помещении нельзя было работать из-за паров S_2Br_2 .

Другой случай рассказал мне коллега. Нашел он как-то бутылку тетрагидрофурана с осадком (пероксида). Тем, кто имел дело с этим веществом хорошо известно, что такой осадок представляет большую опасность. Но наш герой с ним раньше дела не имел. Думает: ничего страшного, это все глупости, что о пероксидах рассказывают. Добавлю щелочи, они и разложатся. Так и сделал. Смотрит, а реакция все быстрее. Наконец дошло, чем рискует. Быстро поставил бутылку в кусок толстой железной трубы и высунул за окно. Держит в руках... Взрывом горлышко бутылки откинуло на противоположную сторону дороги.

Была история на прикладной химии в школе: лабораторная работа с использованием спиртовок, один взял, зажёл ее, горит, начал двигать, видим, верхняя часть отодвинулась – разогретые пары спирта устремились к пламени... Хлопок, фитиль подбросило вверх, часть спирта вылилась, в итоге спиртовка полыхает, а этот хороший человек был настолько поражен содеянным, что достал фитиль и кинул его на полиэтиленовую клеёнку, она, представьте себе, тоже стала плавиться и дымиться. Картина пепелища в целом: спиртовка полыхает, фитиль горит, клеёнка потихоньку тоже поджигается. У героя паника, он то встаёт, то садится, то встаёт то садиться, изредка издавая что-то вроде крика “а...”, увидев это химик подошёл и одним движением всё прекратил. У парня надолго остались особые эмоции по отношению к химии.

Стоит открытый эксикатор, в нем чашка с фосфором, а возле него двое химиков. Так вот этот фосфор взял и загорелся. Но коллеги не стали паниковать: стоят себе и спокойно, неторопливо рассуждают чем бы его потушить.

- Водой нельзя. Будет реагировать. (Водой то как раз и можно)

-Песком! Но где его взять?

Стоят они, философствуют, а лаборатория там временем быстро наполняется белым едким дымом. Нервная лаборантка с криками выгоняет из помещения студентов.

Наконец одному из участников все это надоело, он взял крышку и накрыл эксикатор. Почему-то фосфор перестал гореть.

У меня на работе в процессе производства используется этанол, причём счёт его идёт на тонны за сутки (пью его по праздникам, в смеси с жидким азотом). А мне, как исследователю, иногда нужно смоделировать производственный процесс в малых объёмах, т.е. в колбе. Для этого я еду на лифте грузовом в подвал-бункер-склад сырьевых ЛВЖ и себе в баночки-ведёрочки-пробирочки набираю чего нужно. Здесь надо сказать, что выхода из бункера два - грузовой лифт и пожарный тоннель (но он опечатан). Окон нет - всё под землёй. И вот, как-то раз, пошёл я за ЛВЖ, в том числе и за этанолом. Лифтёр меня с 4 этажа из лаборатории в бункер спустил и оставил: когда надо будет - вызови (лифт ездит только с лифтёром, его надо по рации вызывать, у меня моя рация в нагрудном кармане халата). Ну, я отобрал этилцеллозольва, этилацетата, толуола, остался этанол. А растворители в баках по 25165 литров хранятся. У бака снизу кран со шлангом - бочки 200-литровые наполнять, но для моего литрового ведёрка там напор слишком большой. А сверху есть люк метрового диаметра и лесенка вниз (чтобы бак мыть, когда он пустой). Я обычно забираюсь наверх по лесенке, там есть черпак на длинной ручке, специально для отбора проб. А в тот раз бак был пустой, черпаком не зачерпнуть - на дне литров пять только у самого фланца. Ну, я сдуру решил туда, внутрь сползти и так набрать, из лужи. Залез. Спустился, надышался парами этанола, запьянел и отключился прямо в баке.

Так бы и умер там от интоксикации, если бы не лифтёр. Он как раз поинтересоваться решил, как я там - а я по рации не отвечаю. Он спустился и меня по звуку нашёл и вытащил. Похмелье потом было - жуть! Хорошо, что жив остался.

А ещё как-то раз я когда с работы на проходную домой шёл, проходил мимо бензовоза с этанолом, заговорил с рабочими, которые его перекачивали в бункер,

один отвлекся и у него шланг сорвало. Ну и облило малость и меня и его. Но он-то на работе, а я домой еду! Вот так и пошёл в метро, кутку только отжал. На меня всю дорогу и стар, и млад, смотрели с нескрываемым осуждением.

Один раз у нас пыль в вентиляции загорелась - такая паника началась... Так один мужичок (лет сорока, обычного телосложения) схватил два баллона со сжатым водородом, что около раскалившегося венткороба стояли и ПОБЕЖАЛ!! Баллоны по 120кг под мышками зажал - и побежал... А то если бы они хлопнули - полцега бы разнесло. Вот и он так подумал, и понял что налегке, без баллонов, убежать никак не успеет...

Дело было в лаборатории... Сначала мы немного поразвлеклись наблюдая за сгоранием серы в KNO_3 , потом кто-то предложил проделать то же самое с черным фосфором... В пробирку засыпали где-то на 1/4 селитры, расплавили и бросили маленький, меньше грамма, кусочек фосфора... Первое, что я увидел - яркая белая вспышка, а ведь я сидел в полуметре от пробирки, на корточках у вытяжки... Когда я второй раз открыл глаза я уже лежал на полу. От пробирки практически ничего не осталось, мелкие осколки стекла и капли застывающей калиевой селитры. И, конечно же, небольшой догорающий кусочек фосфор. Отделались запачканной одеждой и небольшими ожогами... Мораль проста - выполняйте технику безопасности при исполнении потенциально взрывоопасных опытов.

Будучи юным химиком, решил испытать окислительные свойства Mn_2O_7 . Отсосал в пипетку с сильно оттянутым носиком немного этой магической жидкости и капнул на крупинку красного фосфора. Бахнуло не слабо, хорошо, что ингредиентов было очень мало. У пипетки напрочь отбило кончик, а в листе плотного картона, на котором лежала крупинка, практически пробило дырку. После этого я стал с большим уважением относиться к подобным веществам.

Был такой случай у меня в шахте. В лаве отпалка шла. Благополучно отпалили, но остались излишки материала (аммонал) килограммов шесть. Взрывник не хотел на склад идти, чтобы материал сдать, ну и как обычно утилизировал (высыпал на конвейер). Случилось так, что конвейер не прокачали, и материал так и остался лежать. Потом опять возникла потребность отпалить, заложили килограмма 4 метра в 80-ти от места, где лежал высыпанный аммонал. Сдетонировало всё. Бахнуло сильно, хорошо, что секции не повредило, а то бы проблем было. Соблюдайте ТБ при БВР (буровзрывные работы).

У нас лишнее ВВ либо сдается обратно, либо в канавку уходит. На производстве раз было ЧП со взрывчаткой. В АБК проводились сварочные работы, меняли батареи на зиму. Так вот в уголку в пыли завалился обрубок шашки ВВ грамм 30 приблизительно, а в том месте труба отопления с первого этажа на второй шла. Один сварщик начал резать трубу и от искр этот кусок сдетонировал. Бедняге не повезло - (контузия средней степени, выбил глаза, посекло керамической плиткой лицо, и ушами кровь шла, слух ослабел) инвалидность и регресс пожизненно.

Аналогично, после всех работ, связанных со строительством дома на точке в безлюдном районе, осталось килограмм 60 аммонита 6ЖВ, вести его обратно на вертолете было нельзя. Поехали уничтожать, но вероятно далеко ехать было лень, а мы только первые рамы вставили. Как бахнуло, все стекла в рамах влетели внутрь, в качестве утешения, подумали, хорошо, что вторые не успели вставить.

Вспомнилось несколько случаев, которые произошли на черкасском ОАО Химволокно (царство ему небесное).

Слесарь раскручивал фланцевое соединение трубопровода, по которому текла щелочь. Перед проведением ремонтных работ подача щелочи была перекрыта, но жидкость из трубопровода не спустили. Вопреки требованиям техники безопасности слесарь первым открутил болт, направленный в его сторону. Результат: из фланца

прямо ему в лицо брызнула струя щелочи. Видимо, в линии было остаточное давление. Перед работой слесарь надел очки, однако они не были рассчитаны, чтобы защитить глаза от попадания жидкости сбоку (такие очки обычно используют токари).

Чем закончилось это ЧП, я не знаю, но пострадавшему практически обеспечена потеря зрения. Технику безопасности не следует игнорировать.

Вторая история случилась непосредственно со мной. Работал я тогда слесарем-ремонтником. Как-то в конце рабочего дня (естественно – в пятницу) механик сказал нам прикрутить хомут на свищ (течь в трубе) на линии, по которой подавали раствор ПАВ. Линия была в туннеле, на глубине 3 м. Вход в туннель напоминал канал канализационный люка. Тут же рядом в туннель опускался трубопровод с осадительной ванной. Она представляла из себя раствор серной кислоты, сульфатов цинка и натрия с примесью сероводорода и сероуглерода.

Первым спустился сварщик, дальше я и еще один слесарь. Вдруг слышу – над головой что-то потекло, потом – ощущение, что попал под душ и запах осадительной ванны. Первое желание – поднять голову и посмотреть вверх: что там делается. Но, слава богу, сдержался - сперва отскочил в сторону и только потом глянул наверх. Оказалось, разгерметизировалось фланцевое соединение, и всю потекла разведенная серная кислота. Слесарь, который был сзади мигом выскочил наверх следом за ним я, а сварщик зашел поглубже в тоннель. Тут пришел начальник участка, и линию с осадительной ванной перекрыли. Не успели подумать, чем смыть кислоту, как в другом месте цеха лопнул пожарный трубопровод, и кислоту смыло мощной струей воды. Ржавые трубы блестели как новенькие, но только в тех местах, где попала кислота. Кстати, сам трубопровод осадительной ванны тоже был ржавый, ведь сделан он из обыкновенной (“черной”) стали. Конечно, внутри трубопровод был футерован резиной (гуммирован).

Потом еще с час пришлось повозиться, чтобы все это привести в порядок. Я просто пошел в душ и помылся. Отделался легким покраснением кожи. Даже одежда не пострадала – была их кислотостойкой ткани.

А буквально за месяц до этого старый слесарь мне говорил: "Если в цеху тебе что-то капнуло на голову, то ни в коем случае не смотри вверх. Сначала отойди в сторону, а только потом подними голову. Иначе следующая капля попадет в глаз." Если бы не этот совет, то возможно не сидел бы сейчас перед компьютером, готовя очередной номер журнала.

Многие конечно знают, как взаимодействует фосфор с бертолетовой солью. И что количество этой смеси "на кончике ножа" уже опасно. Знали это и герои данного рассказа - учитель химии и технолог завода. И неоднократно подобные вещи пробовали. Но вот учителю захотелось увидеть, что будет, если взять смеси побольше. Его товарищ сначала отговаривал, но потом и самому стало интересно. Со всеми предосторожностями приготовили смесь, заполнили ней тигель. Поставили его на мраморный стол, и отошли подальше.

Взрывом в мраморной плите выбило дырку. Несколько осколков попало в шкаф, примерно в 50 см. от одного из героев. Но в целом никто не пострадал.

Помнится на одном производстве "старые" аппаратчики устраивали крещение "молодым". В процессе производства массу с концентрацией аммиака не менее 6% нагревали до 60 градусов и закачивали наверх (с 1-ого этажа на 3-ий). Аппаратчик-наставник давал указание ученику пойти на 3 эт. и посмотреть в емкость - идет ли процесс перекачки (а линии часто забивались). Ничего не подозревающий новичок открывал люк и заглядывал вовнутрь. После одного вдоха ему оставалось дышать уже не ртом или носом. Слезы, сопли и слюни одновременно.

Зато крещение прошел и к ТБ стал относиться с пониманием, а то по молодости лет даже противогаз под рукой лень иметь было, не говоря о его применении.

Один инженер из НИИ (а в недавнем прошлом - майор милиции, криминалист) рассказал интересный случай. У его бывших коллег вышло из строя два

современных хром-масса (очень дорогой прибор, объединяющий преимущества хроматографа и масс-спектрометра). Дело было так. Начальник лаборатории (в недавнем прошлом - сотрудник ГАИ) пришел вечером в лабораторию и обнаружил, что горит свет, и работают какие-то там приборы. "Надо экономить электроэнергию!" - подумал он, и выключил главный рубильник. Результат - на одном приборе сгорел детектор, на другом слетело программное обеспечение. Ремонт обошелся в десятки тысяч долларов.

В 50-х годах лекции по высшей математике студентам химфака МГУ читал профессор механико-математического факультета Тумаркин. Лектор внятно и размеренно излагал предмет, прохаживаясь за кафедрой вдоль доски. Вдруг передняя стенка кафедры почему-то вывалилась и плашмя, с громким сухим хлопком, упала на пол. Реакция лектора оказалась совершенно неожиданной: он застыл, подняв ногу, стал вопросительно смотреть на аудиторию.

Выяснилось, что несколько лет назад студенты-химики над ним подшутили, рассыпав вдоль доски влажный йодистый азот, который, высохнув, с громким хлопком взрывается от малейшего прикосновения.

Один "народный умелец" арендовал (полулегально) комнату в подвале учебного корпуса и занимался там отчисткой реактивов под заказ. Сам он был главным механиком заводской лаборатории на одном из фармпредприятий. Отсюда два вывода: организовывать рабочее место химика он умел просто идеально, зато в самой химии был, мягко говоря, малокомпетентен. Перегонял растворители, солянку, фенол. Десятками литров. Часто - при неработающей вытяжке. Мы называли его "дядя грузчик" (грузить окружающих очень любил). Чего стоит, например, размахивание под носом у заказчика литровой банкой с (свежеукраденным) реактивом, который продается на миллиграммы.

У него есть два сына. Младшему было тогда лет 10, старшему - около 13-ти. Как-то в воскресенье он привел детей в лабораторию, чтобы показать "як робляться

гроші" (как делаются деньги). На примере процесса перегонки фенола (естественно - при неработающей вытяжке).

В помещении, а потом и в коридоре повалил густой едкий туман. И при всем этом он заставлял присутствовать своих детей, чтобы они учились (непонятно, правда, чему). Старший сориентировался первым. Неожиданно для отца он выбежал в коридор, выскочил на улицу и уехал на велосипеде. Младшему повезло меньше - его поймал отец и вернул в лабораторию, где он оставался до конца процесса.

Какая из этого мораль - судите сами. Могу лишь добавить, что через несколько месяцев этого горе-бизнесмена здорово "надуло" руководство факультета и его прекрасно оснащенная лаборатория "пошла на слом".

Однажды, когда профессор МГУ Алексей Николаевич Кост вел практикум по органической химии, у одного из студентов разбилась колба с эфиром, и его пары вспыхнули. Началась паника, кто-то прибежал с углекислотным огнетушителем и с трудом погасил пожар. Все это время Кост совершенно невозмутимо сидел за своим столом и с кем-то разговаривал. Потом, когда все успокоились, подошел к месту происшествия и приказал:

— Спички!

Ему дали коробок, он чиркнул спичкой и бросил ее в еще не просохшую эфирную лужу. Огонь вспыхнул вновь, все оторопели. А Кост, не суетясь, взял противопожарное одеяло, ловко накрыл им пламя и изрек:

— Гореть надо умеючи!

На экзамене в Московском университете профессор Роза Яковлевна Левина спрашивает студента:

— Как идет реакция окисления этилового спирта азотной кислотой?

Студент отвечает:

— Сносно.

— То есть как это «сносно»?!

— Но вы же сами, Роза Яковлевна, писали на доске:



Долгие годы практикумом по органической химии в МГУ ведал Юрий Константинович Юрьев — строгий педант, которого студенты очень боялись. Один из них только что подготовил все для проведения синтеза — осталось лишь открыть водопроводный кран, чтобы пустить воду в холодильник. Но, видно, открыл слишком сильно — трубку сорвало и из нее полилась вода. А тут, как на грех, входит Юрий Константинович. Бедный студент с перепугу вместо того, чтобы перекрыть кран, сунул трубку в рот и стал судорожно глотать воду.

Два бойких студента вызвались помогать готовить демонстрационные опыты. Ассистент профессора охотно согласился, и ребята толково принялись за дело, иногда даже в отсутствие ассистента в лекционной комнате. Все было хорошо, пока он не заметил подозрительное снижение уровня спирта в стоявшей на полке склянке, хотя для опытов он был не нужен. «Уж не ребята ли балуются?» — подумал ассистент. Но как проверить? «А вот насыплю-ка я в склянку фенолфталеина». На следующий день его помощники почему-то не пришли. Явились только на третий — осунувшиеся и бледные. «Что-то у нас животы расстроились. Наверное, чего-нибудь не то в столовой съели». Вот так фенолфталеин — обычное слабительное «пурген» — послужил индикатором для обнаружения любителей казенного спирта.

Во время практикума по качественному анализу неорганических веществ студенты выполняли задание по обнаружению неизвестных ионов. От скуки доцент добавила студенту в пробирку с заданием кислый раствор метилоранжа.

Как же студент долго пытался определить там кобальт!

С другим студентом поступили еще интереснее: ему дали дистиллированную воду. Полдня он в ней искал разные ионы! Пока ему не подсказали выпарить образец.

Зато после того, как лаборантка помыла пробирки содой, все студенты обнаружили в своих образцах натрий (по окраске пламени).

Но и студенты редко остаются в долгу перед преподавателями... Возьмем, например практикум по качественному анализу. Как узнать состав раствора, не делая никаких анализов? Очень просто. Преподаватели или лаборанты готовят пробирки с заданием, добавляя в них тот или иной раствор из бутылей.

Способ первый: когда преподаватель уйдет, быстренько вбежать в загородку, (где готовились контрольные образцы) и посмотреть в каких бутылках или бутылках еще колеблется поверхность раствора.

Способ второй. Перед занятием в каждый из бутылей или бутылок (из которых добавляются растворы) запустить по маленькой мухе. Но так, чтобы она сидела на стекле и не утонула. Когда лаборант откроет емкость, муха вылетит. Следовательно, если в емкости нет маленькой мушки, то из нее добавляли раствор в контрольную задачу.

Цианамид кальция использовали в качестве удобрения, гербицида, дефолианта. Способ получения этого крупнотоннажного продукта основан на реакции $\text{CaC}_2 + \text{N}_2$, что происходит при высоких температурах. Маленькая деталь: у людей, которые дышали пылью цианамида кальция, развивается непереносимость к этиловому спирту. Чтобы им стало очень плохо, совсем даже не обязательно употреблять соответствующие напитки. Достаточно принять небольшие количества лекарств на спирту (корвалол, валокордин, экстракт валерианы...). Этот факт вошел даже в учебники по химической технологии.

Трудно представить, кто на таких заводах работал. Выбор персонала представлял собой очень трудную задачу. Необходимо было найти несколько сотен людей, которые не употребляли бы спиртного. И это в эпоху повального пьянства на производстве.

(были использованы материалы forum.ximuk.ru, .chem.tut.ru, а также устные рассказы коллег)