

1. Техника безопасной работы в лаборатории

1.1. Общие правила работы в лабораториях органической химии

Практически все органические вещества в той или иной степени ядовиты, а многие из них – огнеопасны и взрывоопасны. Поэтому при работе в лаборатории органического синтеза необходимо соблюдать определённые правила предосторожности. Эти правила нужно выполнять не только в целях личной безопасности работающего, но и для обеспечения безопасности всех работающих в лаборатории.

Обычно характер мер предосторожности, обеспечивающих безопасность выполнения эксперимента, зависит от вида работы. Однако существуют общие правила, выполнение которых обязательно для каждого работающего в лаборатории. К ним относятся следующие:

1. Находиться в лаборатории допускается только в рабочем халате из хлопчатобумажной ткани.
2. Запрещается выполнять работу в лаборатории в одиночку, так как при несчастном случае некому будет оказать помощь пострадавшему и ликвидировать последствия аварии.
3. Необходимо соблюдать чистоту, тишину, порядок и правила техники безопасности, так как поспешность, беспорядочность и неряшливость в работе часто приводит к необходимости её повторения и даже к несчастным случаям.
4. Каждый работающий в лаборатории должен знать, где находятся электрический щиток, средства пожаротушения (огнетушители, ящики с просеянным песком, асбестовое или войлочное одеяло), аптечка с медикаментами для оказания первой помощи (растворы танина в спирте, перманганата калия, борной кислоты, гидрокарбоната натрия, иода; валериановые капли, вата, бинт, резиновый жгут, мази от ожогов).
5. Совершенно недопустимо в лаборатории курить, принимать пищу, пить воду из химической посуды.
6. Приступая к работе, необходимо заранее изучить свойства используемых и синтезируемых веществ. Прежде чем начать эксперимент, нужно хорошо уяснить технику выполнения работы, а также схему химической установки. План работы, уравнения реакций, необходимые справочные данные, расчёты должны быть записаны в рабочем журнале. К работе можно приступать только с разрешения преподавателя.
7. Запрещается держать на лабораторных столах портфели, сумки и другие посторонние предметы. Вешать в лаборатории верхнюю одежду и оставлять обувь допускается только в специально отведённых для этого местах.

8. Запрещается засорять раковины бумагой, песком и другими твёрдыми предметами, выливать в раковины остатки растворителей, кислот, щелочей, реакционных смесей, дурно пахнущих, слезоточивых, огнеопасных веществ. Указанные вещества нужно сливать в специально отведённую стеклянную посуду (слив).
9. Все работы, при которых может произойти загрязнение воздуха, следует выполнять только в вытяжном шкафу.
10. Работу необходимо проводить аккуратно, следя за тем, чтобы вещества не попадали на кожу лица и рук, так как многие из них действуют раздражающе на кожу и слизистые оболочки.
11. Категорически запрещается пробовать какие-либо вещества на вкус. Испытывать вещества на запах можно, осторожно направляя к себе его пары лёгким движением руки.
12. Нельзя оставлять действующие приборы, химические установки без присмотра.
13. На всех банках, склянках и др. посуде, где хранятся вещества, должны быть этикетки с названиями веществ. В случае, если этикетка отсутствует или не читается, реактив использовать запрещается.
14. При нагревании жидкостей и твёрдых веществ в пробирках и колбах нужно следить за тем, чтобы отверстия сосуда были направлены в сторону от себя и других работающих. Нельзя заглядывать сверху в открытые нагреваемые сосуды во избежание поражения при неожиданном выбросе горячей массы.
15. После окончания работы необходимо выключить воду, электроприборы, привести в порядок рабочее место.

1.2. Меры противопожарной безопасности и предупреждения несчастных случаев при работе в лаборатории

1. При возникновении пожара необходимо немедленно отключить электроприборы и вытяжную систему (обесточить помещение); быстро убрать все горючие вещества от зоны огня; тушить пламя с помощью углекислотного или порошкового огнетушителя, песка или противопожарного одеяла. Не следует заливать пламя водой, так как во многих случаях это приводит к экзотермической реакции и увеличению зоны пожара.
2. При возгорании на ком-то одежды нужно быстро накрыть пострадавшего войлочным одеялом. Ни в коем случае нельзя давать пострадавшему бегать, т.к. это усилит разгорание пламени.
3. Перед включением в сеть электроприбора (например, электрических плиток) необходимо провести его визуальный осмотр и убедиться в целостности корпуса, отсутствия повреждений изоляции электрического шнура.

4. Запрещается работать с легковоспламеняющимися веществами (ЛВЖ), например с диэтиловым, петролейным эфирами, ацетоном, сероуглеродом, бензолом, спиртом и т.д. вблизи огня и включённых нагревательных приборов. Нельзя нагревать ЛВЖ на открытом огне, электроплитках в открытой посуде. Эти вещества можно нагревать в колбах, снабжённых водяными холодильниками, на предварительно нагретых водяных банях.
5. Нельзя хранить легковоспламеняющиеся или легколетучие вещества (диэтиловый эфир, эфирные растворы, бромистый этил, иодистый метил и др.) вблизи работающего термостата, электроплитки, нагретой батареи и т.п.
6. Перед разборкой приборов, в которых содержатся легковоспламеняющиеся вещества, следует сначала выключить и убрать нагревательные приборы, находящиеся поблизости.
7. При всех работах с металлическим натрием и калием, едкими щелочами, кислотами, взрывчатыми веществами или взрывчатыми смесями, при работах под пониженным давлением, (например, при работе с запаянными стеклянными трубками, в автоклавах), а также при всех других работах, связанных с опасностью для глаз, необходимо надевать защитные очки.
8. При работе с металлическим натрием или калием необходимо соблюдать особую осторожность (они энергично реагируют с кислородом воздуха, галогенами, алкилгалогенидами, серой и, что является наиболее существенным в условиях лаборатории, с водой). Реакция этих металлов с водой при одновременном контакте с воздухом сопровождается взрывом и пожаром. Неосторожное обращение с натрием или калием не раз приводило к несчастным случаям с тяжёлыми последствиями.

1.3. Правила обращения с лабораторной посудой и изделиями из стекла

Значительная часть аварий и несчастных случаев в учебных лабораториях происходит из-за неправильного или неосторожного обращения со стеклянной посудой. Наиболее частыми травмами при работе со стеклянной посудой являются порезы рук, ожоги при неосторожном прикосновении к сильно разогретому стеклу и попадание осколков стекла в глаза.

Травмы стеклом могут быть получены:

- а) при неосторожном введении стеклянных трубок в пробки;
- б) при нагревании неправильно собранных химических установок, внутренний объём которых не сообщается с окружающей атмосферой;
- в) при взрыве плотно закрытой посуды, содержащей летучие вещества;
- г) при эвакуировании воздуха из вакуум-эксикатора, из склянки Бунзена при фильтровании осадков;
- д) при разламывании незащищёнными руками стеклянных трубок и палочек;
- е) при проведении перегонки в вакууме;
- ж) при запаивании ампул с большим количеством вещества.

Число травм, получаемых при работе со стеклом, может быть значительно снижено при соблюдении некоторых основных правил:

1. В случаях, когда возможны перечисленные выше аварии, необходимо пользоваться защитными очками или масками и предохранять руки перчатками или полотенцем.
2. Собранные для проведения синтеза установки до начала эксперимента и внесения в них исходных веществ должны быть показаны преподавателю.
3. Вставляя в пробку стеклянную трубку, необходимо у последней оплавить концы и слегка смочить их водой или глицерином; при этом трубку следует держать пальцами ближе к тому концу, который вставляют в пробку; операцию производить, обернув руку полотенцем. Трубку вводить осторожно, ввинчивающим движением.
4. При разламывании надрезанных стеклянных трубок их нужно растягивать, а не сгибать, чтобы избежать порезов рук.

1.4. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим

1. При попадании в организм через пищевой тракт ядовитых органических веществ: ацетона, формалина, анилина и т.д. необходимо вызвать рвоту и затем дать молока и яичный белок.
2. При лёгких термических ожогах (покраснение кожи) необходимо приложить к пострадавшему участку лёд или холодный компресс

либо промыть этиловым спиртом, а затем наложить мазь от ожогов. При серьёзных ожогах (волдыри, повреждения кожного покрова) следует освободить повреждённый участок от одежды, закрыть его асептической повязкой и направить пострадавшего в медицинское учреждение.

3. При ожогах кислотами и щелочами обожжённый участок кожи следует обильно промыть холодной водой, а затем на поражённое место наложить примочку: при ожогах кислотой из 2-3%-ного раствора пищевой соды, при ожогах щёлочью – из 1-2%-ного раствора уксусной кислоты.
4. При попадании кислоты или щёлочи в глаз следует немедленно промыть глаз в течение 3-5 минут большим количеством воды, а затем 1-2%-ным раствором пищевой соды (в случае попадания в глаз кислых реагентов) или 0,5%-ным раствором борной кислоты (при попадании в глаз щёлочи). После этого пострадавшего необходимо доставить к врачу.
5. При ожогах фенолом обожжённое место следует обработать спиртом.
6. При поражении кожи органическим веществом, нерастворимым в воде, нужно быстро промыть этот участок большим количеством растворителя данного вещества, а затем смазать кремом.
7. При ожогах бромом следует быстро смыть бром спиртом или разбавленным раствором щёлочи, а затем спиртом. После этого поражённое место смазать мазью от ожогов.
8. Если несчастный случай произошёл при работе, связанной с применением металлического натрия или калия, необходимо тампоном ваты снять с кожи эти вещества, а затем промыть поражённый участок обильным количеством воды.
9. При порезах стеклом нужно удалить из раны видимые осколки стекла, обработать повреждённое место антисептическим раствором и перевязать. При сильных кровотечениях следует наложить выше раны жгут (записав время наложения жгута) или тугую повязку из стерильного материала на рану и направить пострадавшего в медицинское учреждение.
10. При поражении электрическим током после обесточивания рабочего места и освобождения пострадавшего от действия тока, обеспечить покой и приток свежего воздуха. Если нарушены дыхание и сердечная деятельность, необходимо немедленно прибегнуть к искусственной вентиляции лёгких и непрямому массажу сердца и не прекращать эти действия до полного восстановления функций или до прибытия медицинских работников.