

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова
Кафедра общей и биоорганической химии

**В. В. Ганжа
А. Д. Котов
В. Ю. Орлов**

Органическая химия

*Методические указания
к проведению лабораторных работ*

*Рекомендовано
Научно-методическим советом университета для студентов,
обучающихся по специальности Прикладная информатика
в химии и направлению Химия*

Ярославль 2009

УДК 547
ББК Г 2я73
Г 19

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2009 года*

Рецензент
кафедра общей и биоорганической химии

Ганжа, В. В. Органическая химия: метод. указания
Г 19 к проведению лабораторных работ / В. В. Ганжа,
А. Д. Котов, В. Ю. Орлов; Яросл. гос. ун-т
им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2009. – 72 с.

Методические указания содержат правила по безопасному проведению лабораторных работ, сведения о лабораторном оборудовании и химической посуде, способах определения чистоты и констант органических веществ, методики синтеза органических соединений разных классов и исследования их свойств.

Составлены в соответствии с учебной программой курса «Органическая химия» для студентов факультета биологии и экологии Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова, обучающихся по специальности 080801 Прикладная информатика в химии и направлению 020100 Химия (дисциплина «Органическая химия», блок ОПД), очной формы обучения.

УДК 547
ББК Г 2я73

© Ярославский государственный
университет им. П. Г. Демидова,
2009

1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории класса опасности А/В1 В-1а

Наиболее вероятный источник несчастных случаев – неумелое обращение с химическими веществами (отравление, химические ожоги, пожары, взрывы, аллергии), с лабораторными приборами (поражение электрическим током, термические ожоги и травмы), а также со стеклянными приборами и посудой (порезы и т. д.).

Допуск студентов в лабораторию для занятий разрешается только после знакомства с инструкцией по технике безопасности и вводного инструктажа, что фиксируется личной росписью прошедших инструктаж. Лица, грубо нарушившие правила работы и техники безопасности в лаборатории, отстраняются преподавателем от выполнения лабораторных работ до сдачи зачета по технике безопасности.

Ответственность за хранение реактивов, приборов, оборудования и материалов, правила их выдачи возлагаются на лаборанта. Каждый работающий должен знать, где в лаборатории находятся аптечка для оказания первой медицинской помощи, индивидуальные средства защиты (маска, перчатки, противогаз, резиновые калоши, фартук), средства пожаротушения (ящик с песком, огнестойкое одеяло, огнетушитель), средства для оказания первой медицинской помощи. В конце занятий все студенты обязаны навести порядок на своем рабочем месте, проверить выключение электроэнергии, воды, приборов и аппаратов, убрать легко воспламеняющийся мусор, вымыть стеклянную посуду, сдать реактивы лаборанту. После этого сдать рабочее место дежурным по лаборатории, которые в свою очередь сдают лабораторию лаборанту.

Общие правила проведения работ

При выполнении работы не загромождайте рабочее место лишними предметами. Работающий должен знать основные свойства используемых и получаемых веществ, их действие на орга-

низм, правила работы с ними и на основе этого принять все меры для безопасности проведения работ.

Запрещено проводить опыты в грязной посуде, а также пользоваться для проведения опытов веществами из склянок без этикеток или с неразборчивой надписью. Нельзя выливать избыток реактива из пробирки обратно в реактивную склянку. Сухие соли набирают чистым шпателем или ложечкой. Не следует путать пробки от разных склянок. Чтобы внутренняя сторона пробки оставалась чистой, пробку кладут на стол внешней поверхностью. Нельзя уносить реактивы общего пользования на свое рабочее место.

После опытов дорогостоящие реактивы (например, остатки солей серебра) собирают в специально отведенную посуду. Нельзя выливать в раковину остатки растворителей, горючих веществ, реакционные смеси, растворы кислот, щелочей и других вредных веществ. Они собираются в специальную посуду («слив органики»).

Запрещено засорять раковины и сливы в шкафах песком, бумагой, битой посудой и другими твердыми отходами, что приводит к выходу канализации из строя. Все твердые отходы следует выбрасывать в урну. При выполнении работ бережно расходуйте реактивы, электричество и воду. Нельзя оставлять без надобности включенные электроприборы и горящие спиртовки. По окончании работ нужно немедленно отключить электроприборы и погасить спиртовки.

Выполнение лабораторной работы и каждого отдельного опыта требует строгого соблюдения всех указаний, содержащихся в описании работы. Опыт должен исполняться тщательно, аккуратно и без спешки. Студентам **категорически запрещается** без разрешения преподавателя проводить какие-либо опыты, не относящиеся к данной работе, или изменять порядок проведения опыта. Следует помнить, что каждый, даже кажущийся внешне простым опыт может оказаться при необдуманном выполнении опасным.

В лаборатории запрещается пробовать на вкус реактивы, а также принимать пищу, пить и курить. Перед уходом из лаборатории рекомендуется тщательно мыть руки.

Правила техники безопасности

Перед началом работы необходимо надеть спецодежду, подготовить рабочее место, убрать все лишнее. Нельзя класть на лабораторные столы посторонние предметы (сумки, шапки и др.), а также вешать в лаборатории верхнюю одежду. Все работы необходимо проводить только в вытяжном шкафу при работающей вентиляции. Створки, дверцы и заслонки вытяжных шкафов во время работы следует держать максимально закрытыми (до 18–20 см от его рабочей поверхности). Избегайте лишних движений и разговоров в лаборатории. Избегайте непосредственных контактов кожи, глаз и дыхательных путей с химикатами.

Измельчение твердых веществ, дающих едкую пыль (щелочи, известь, йод и др.), разбавление концентрированных кислот и щелочей и т. п. нужно проводить в фарфоровой посуде в вытяжном шкафу, защитив глаза очками, а руки перчатками. Разбавляя концентрированные кислоты, особенно серную, осторожно вливают кислоту в воду.

С легковоспламеняющимися жидкостями нельзя работать вблизи нагревательных приборов. Запрещается нагревать летучие легковоспламеняющиеся жидкости, вещества (эфир, бензины, спирты, ацетон и т. д.) на открытом пламени. Для этого необходимо использовать водяную или масляную баню.

Перед использованием спиртовка должна быть заправлена этанолом (не более $\frac{2}{3}$ объема спиртовки), диск плотно прикрывает отверстие резервуара спиртовки, фитиль в трубке должен входить не слишком плотно, но и не выпадать из трубки. Неиспользуемая спиртовка должна быть закрыта колпачком. Спиртовку зажигают только от горящей спички или лучинки. Нельзя зажигать ее от другой спиртовки или от зажигалки. Никогда не следует дуть на горящую спиртовку. Тушат ее, накрыв колпачком. Регулировка пламени производится выдвижением (увеличение пламени) или убираем фитиля (уменьшение пламени). Нагревание на спиртовке производят следующим образом: сначала прогревают пробирку с содержимым в течение 15–20 секунд, затем приступают непосредственно к нагреванию содержимого пробирки. При нагревании нельзя прикасаться дном пробирки к фитилю. На спиртовке можно нагревать только посуду из тонкого