

ТЕМА: Введение в практикум.

Общие правила и техника безопасности при работе в химической лаборатории.

Цель занятия: Ознакомление с содержанием и основными задачами лабораторно-практических занятий по курсу общей химии; правилами и техникой безопасности при работе в химической лаборатории.

К занятию необходимо:

1. **ОЗНАКОМИТЬСЯ** с правилами работы и техники безопасности работы в химической лаборатории; целями и задачами курса; рекомендациями кафедры по подготовке к занятиям и требованиями по оформлению отчета о выполненной лабораторной работе.

ВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ЖУРНАЛА

Лабораторный журнал - это отчет студента о выполненной учебно-исследовательской работе (УИРС). Ведение его является обязательным.

Для лабораторного журнала наиболее подходит общая тетрадь в клетку. Запись в журнале ведется только чернилами. В зависимости от того, как ведутся записи в лабораторном журнале, можно судить об отношении студента к работе и к качеству ее выполнения.

Каждую работу следует начинать с новой страницы. На страницах тетради следует оставлять поля для расчетов, дополнительных замечаний и т.п. Студент должен научиться применять для своих записей собственные и точные формулировки, объяснять результаты эксперимента и делать выводы.

ПРИМЕРНАЯ СХЕМА ОФОРМЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ (УИРС)

1. Номер и название учебно-исследовательской работы (УИРС). Дата выполнения.
2. Цель работы.
3. Ход работы (краткое перечисление последовательных операций 1, 2, 3,..., необходимых для выполнения работы).
4. Результаты эксперимента: количественные данные сводятся в таблицу; качественные наблюдения перечисляются 1, 2, ... или также сводятся в таблицу. Приводится химизм реакций (молекулярные и ионные уравнения реакций).
5. Расчеты: 1) полный расчет результата; 2) расчет ошибки.
6. Вывод: отражается достижение цели эксперимента, выполнение поставленной задачи УИРС.

ПРИМЕЧАНИЕ: (внимание!)

1) протокол (отчет) лабораторной работы по пунктам 1-3 составляется дома накануне занятия и является частью домашнего задания;

2) по пункту 4 дома составляется форма таблицы для экспериментальных данных;

3) на занятии студенты выполняют эксперимент, заполняют пункты 4-6. Вносят поправки в остальные пункты протокола.

Каждая работа, выполненная студентом, защищается у преподавателя. Защита заключается в ответах на вопросы, связанные с принципом выполненной работы, сущностью наблюдаемых явлений и полученных результатов.

Работа считается выполненной, если она защищена студентом и подписана преподавателем. Без предъявления протоколов или, если протоколы не будут отвечать предъявляемым требованиям, работа студента по данному разделу не будет зачтена.

Студенты, успешно выполнившие все лабораторные работы, получают зачет и допускаются к сдаче экзамена по химии.

РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПРИ САМОПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЮ

1. Ознакомьтесь с названием, медико-биологическим значением значимостью и целями данного занятия.

2. Проработайте рекомендуемые программные вопросы и выполните домашнее задание (упражнения, задачи) на закрепление теоретического материала.
3. Подготовьтесь к выполнению на занятии лабораторной работы.
4. Проверьте уровень своей домашней подготовки по вопросам для самоконтроля.

ПРАВИЛА РАБОТЫ И ПОВЕДЕНИЯ В УЧЕБНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

1. Каждый студент обязан приходить в лабораторию за 4-5 минут до начала занятия и занимать свое постоянное рабочее место.
2. Студент должен проверить чистоту рабочего места и наличие всего необходимого оборудования и реактивов для проведения работы.
3. Перед каждой лабораторной работой изучить относящийся к этой теме теоретический материал. Практическую работу можно начинать после тщательного изучения методики ее выполнения.
4. Каждый студент должен знать, где находятся водопроводные краны, аптечка, средства тушения огня.
5. В процессе работы содержать рабочее место в чистоте. Весь мусор, образующийся при работе (обрывки бумаги, спички и пр.), тотчас же бросать в отведенное место. Ничего не бросать на пол и в раковину. Случайно пролитые на пол реактивы убирать немедленно.
6. Не расходовать реактивов больше указанного количества. Это дает экономию реактивов и времени. Неизрасходованные или взятые в избытке реактивы нельзя сливать или сыпать обратно в склянки.
7. Не уносить приборы и реактивы общего пользования на свое рабочее место. Каждый предмет или реактив ставить на его место немедленно после его использования.
8. Не путать пробки от склянок, пипетки и цилиндры для взятия различных реактивов.
9. Концентрированные кислоты и щелочи ни в коем случае не выливать в раковину. Для этого под тягой есть специальные склянки для слива.
10. Категорически запрещается ставить склянки с реактивами, колбы на книги, тетради, методические материалы.
11. По окончании работы вымыть посуду, поставить реактивы на свои места, убрать свое рабочее место, закрыть водопроводные краны, выключить электроприборы.
12. На время занятий назначается дежурный, который следит за порядком и чистотой в лаборатории, за соблюдением студентами правил безопасности.
13. Во время работы в лаборатории каждый студент обязан:
 - а) строго соблюдать тишину и порядок;
 - б) бережно относиться к материальным ценностям: книгам и учебным пособиям, к лабораторному имуществу (лабораторные столы, стулья, приборы и посуда и др.);
 - в) строго соблюдать меры безопасности.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ

При работе в лаборатории необходимо быть особенно внимательными и соблюдать исключительную осторожность. Недостаточное знакомство с приборами и свойствами веществ или небрежность в работе может повлечь за собой несчастные случаи (повреждение глаз, кожи рук и лица, слизистых оболочек носа, горла и органов дыхания, порезы и т.д.). Каждый студент должен соблюдать следующие меры при работе в лаборатории:

1. Концентрированные растворы кислот, щелочей и летучих веществ выставляются в вытяжном шкафу и переносить их на рабочее место нельзя!
2. Все опыты с концентрированными кислотами, неприятно пахнущими и вредными веществами (сероводород, хлор, концентрированная азотная кислота, серная кислота и др.) выполняются в вытяжном шкафу.

3. Нельзя брать вещества руками и пробовать их на вкус. Нюхать вещества следует осторожно, держа склянку или пробирку на расстоянии, направляя движением руки воздух от отверстия сосуда к носу и, не вдыхая, понюхать вещество.
4. При наливании реактивов не наклоняться над отверстием сосуда во избежание попадания брызг на лицо и одежду.
5. При нагревании растворов не направлять пробирку отверстием на себя и других студентов, находящихся рядом. Пробирку держать в наклонном положении, при этом нагревание идет более равномерно. Нельзя наклоняться над нагреваемой жидкостью, т.к. ее может выбросить.
6. Опыты с летучими и легко воспламеняющимися веществами проводить вдали от огня и по возможности в вытяжном шкафу.
7. На голом огне нагревать вещества, находящиеся только в пробирках, круглодонных колбах или же в специальной фарфоровой посуде (выпарительные чашки, тигли); стаканы, плоскодонные колбы можно нагревать только на асбестовой сетке.
8. Не ставить горячие чашки или тигли прямо на стол или основание штатива, а ставить их только на асбестовую сетку или керамическую плитку.
9. Выпаривание растворов проводить в фарфоровой чашке, прокаливание сухих веществ - в тигле, при этом чашку и тигель помещать на кольцо штатива. Не вливать воду в накалившую чашку или тигель, они могут лопнуть.
10. Стеклопосуду (пробирки, колбы) с горячей водой или раствором можно охлаждать в струе холодной воды под краном, при этом струя воды должна омывать только ту часть сосуда, которая заполнена жидкостью.
11. При разбавлении концентрированных кислот, особенно серной, следует кислоту вливать в воду, а не наоборот. Склянку держать дальше от лица.
12. При всех несчастных случаях немедленно обращайтесь к преподавателю. При легких ожогах растворами кислот и щелочей, порезах пальцев пользуйтесь аптечкой лаборатории. При более серьезных несчастных случаях обращайтесь за медицинской помощью.

РАБОТА С МЕРНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДОЙ

Умение правильно работать с химической мерной посудой, приобретаемое на лабораторно-практических занятиях по общей химии является базой для организации УИРС при изучении специальных дисциплин, связанных с выполнением анализа (биологическая химия, клиническая лабораторная диагностика, общая гигиена и экология) и в дальнейшем – при выполнении научно-исследовательской работы.

Мерная химическая посуда применяется для измерения *объема* жидкости. Это мерные цилиндры, мензурки, пипетки, бюретки, мерные колбы и др.

Мерные цилиндры – это стеклянные толстостенные сосуды с нанесенными на наружной стенке делениями, указывающими объем в миллилитрах (мл) (рис. 1). Они бывают разнообразной емкости: от 5-10 мл до 1 л и больше.

Мензурки (рис. 2) – это сосуды конической формы, на стенках которых имеются деления. Они очень удобны для отстаивания мутных жидкостей, когда осадок собирается в нижней, суженной части мензурки.

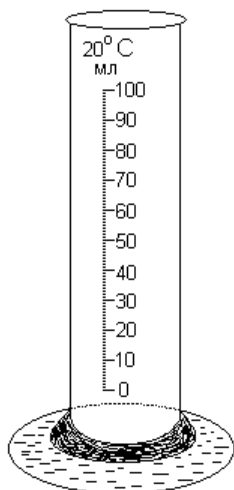


Рис. 1. Мерный цилиндр

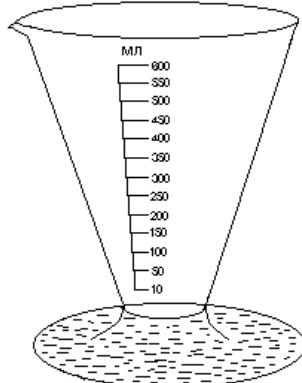


Рис. 2. Мензурка

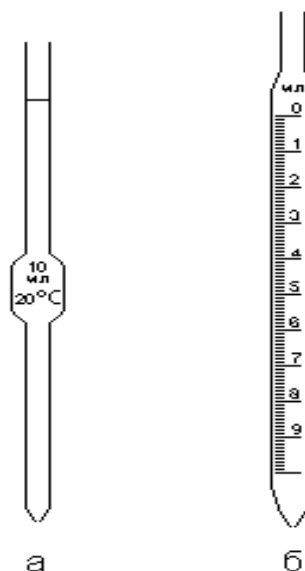


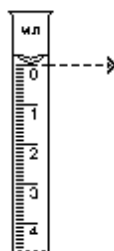
Рис. 3. Пипетки
а – простая (пипетка Мора)
б – градуированная

Мерные цилиндры и мензурки употребляются для отмеривания жидкостей, когда точность не имеет большого значения.

Для отмеривания нужного объема жидкости цилиндром или мензуркой необходимо:

- выбрать цилиндр (мензурку) необходимой емкости;
- жидкость наливать в мерную посуду до тех пор, пока мениск жидкости не достигнет уровня *нужного деления* (уровень жидкости *прозрачных* растворов устанавливают по *нижнему* мениску, а *непрозрачных* - по *верхнему*).

При отмеривании необходимого объема жидкости мерной посудой глаз должен находиться в одной плоскости с уровнем жидкости:



Мерные пипетки служат для *точного* отмеривания определенного объема жидкости и переноса его в другой сосуд.

Разновидности пипеток показаны на рисунке 3.

Пипетки бывают различной емкости. В верхней части пипеток Мора имеется *метка (риска)*, до которой набирается жидкость. На наружной стенке градуированных пипеток нанесены деления. Градуированной пипеткой можно отбирать не только *один* определенный *объем* жидкости (как пипетками Мора), но *любой в пределах ее емкости*. Перед работой с пипеткой надо:

- выбрать пипетку нужной емкости;
- определить цену деления пипетки.

Для наполнения пипетки:

- нижний конец пипетки опустить *глубоко* в жидкость;
- вытягивать жидкость при помощи груши, плотно приставленной к верхнему концу пипетки, или ртом (не желательно);
- жидкость набирают так, чтобы она поднялась на 2-3 см выше нуля;
- быстро закрывают верхнее отверстие *указательным* пальцем *правой* руки, придерживая в то же время пипетку *большим* и *средним* пальцами. Очень полезно указательный палец слегка увлажнить, так как влажный палец более плотно закрывает пипетку;
- ослабляют нажим указательного пальца, в результате чего жидкость будет медленно вытекать из пипетки,
- как только мениск жидкости окажется на одном уровне с «0», палец снова прижимают.

Для **переноса** отмеренного объема жидкости в другой сосуд необходимо:

- ввести пипетку внутрь сосуда, касаясь концом пипетки его стенки (рис.4);
- отнять указательный палец и дать *требуемому* объему жидкости свободно стекать по стенке сосуда;
- когда жидкость выльется, нужно подождать 5 секунд и вынуть пипетку из сосуда.

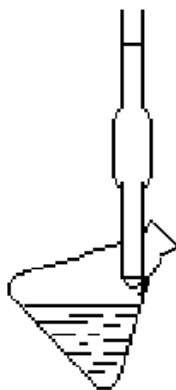


Рис. 4. Выливание жидкости из пипетки.

При обращении со всеми видами пипеток нужно обязательно придерживаться следующих правил:

1. Пипетка *при отборе* жидкости должна находиться в *вертикальном* положении.
2. При установке мениска на уровне метки глаз наблюдателя должен быть расположен в *одной плоскости* с меткой (метки на передней и задней стенках должны при этом сливаться в одну).
3. **Капельку жидкости, оставшуюся в кончике пипетки, не следует выдувать**, так как она была принята во внимание при калибровании пипетки.

Бюретки – это градуированные стеклянные трубки (цена деления 0,01-0,1 мл) с оттянутым нижним концом.

Бюретки служат для **отмеривания точных** объемов растворов и добавления их небольшими порциями и отдельными каплями (**титрования**).

Бюретки бывают двух типов: с притертым краном и бескрановые с оттянутым концом, к которому посредством резиновой трубки присоединяют стеклянную трубку (носик бюретки). Для затвора жидкости внутрь резиновой трубки бескрановых бюреток закладывают стеклянную бусину (рис. 5).

При работе с бюреткой:

1. Выбирают бюретку в соответствии с объемом раствора, применяемого в анализе.
2. Бюретку укрепляют *вертикально* на лабораторном штативе.
3. Бюретку заполняют жидкостью через воронку с коротким концом.
4. Открывают кран или зажим, чтобы заполнить раствором часть бюретки, расположенную ниже крана или зажима (это нужно проделать тщательно, чтобы в отводной части бюретки не оставалось пузырьков воздуха, так как в его присутствии объем жидкости будет определен неправильно).



Рис. 5.

Бюретка с резиновой насадкой и бусиной

Пузырек воздуха удаляют так:

- загибают носик бюретки *вверх* и *в сторону* от работающего и его соседей;
- нажимают на шарик в резиновой трубке и вытесняют раствором весь воздух (из носика начнет вытекать жидкость).

5. Бюретку следует заполнять так, чтобы в начале уровень жидкости был несколько выше нулевого деления шкалы (до 3-4 см). Затем, осторожно *нажимая на шарик* в резиновой трубке, устанавливают уровень жидкости на нулевое деление (уровень жидкости прозрачных растворов устанавливают по нижнему мениску, а непрозрачных - по верхнему).

При отсчете по бюретке глаз наблюдателя должен находиться точно в одной плоскости с уровнем жидкости. Отсчет делений **ведут сверху вниз**.

Мерные колбы – это плоскодонные колбы с длинным узким горлом, на котором наносится *кольцевая метка* (рис. 6). На колбе указан объем (25, 50 мл и др.), который заполняется при наполнении жидкостью до метки при 20°C.

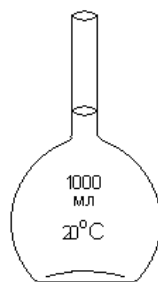


Рис. 6.

Мерная колба

Мерные колбы предназначены для приготовления растворов *точно заданной* концентрации.

Воду и др. жидкость наливают в мерную колбу до тех пор, пока мениск не достигнет уровня метки. Налить нужный объем жидкости сразу затруднительно, поэтому:

- наливают жидкость примерно на 1 см ниже метки;
- доводят объем до метки, добавляя жидкость из пипетки по каплям.