

# ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

## Общие правила выполнения лабораторных работ

Перед выполнением лабораторной работы необходимо соблюдать следующие правила:

- Изучите правила работы в химической лаборатории (правила обращения с реактивами, правила содержания рабочего стола) и распишитесь в журнале по технике безопасности.
- Работайте в химической лаборатории только в присутствии преподавателя или лаборанта.
- Выполняйте лабораторную работу в защитной спецодежде (халате).
- Выполняйте эксперимент только после изучения описания лабораторной работы, когда вам хорошо понятны цель и задачи и вы знаете порядок выполнения работы.
- Результаты измерений записывайте в рабочую тетрадь.

После выполнения лабораторной работы необходимо написать отчет по выполненной работе. В отчете должны быть отражены следующие этапы работы:

- Название работы и дата ее выполнения.
- Цель работы.
- Теоретическое обоснование работы.
- Приборы и реактивы.
- Схема установки и ее описание (если использовали).
- Порядок выполнения работы (описание отдельных этапов)
- Таблица экспериментальных данных.
- Необходимые формулы для расчета, с указанием единиц измерения.
- Вычисление ошибок эксперимента.
- Выводы.
- Ответы на вопросы для самоконтроля



## Техника взвешивания навески на весах

Обязательной операцией, предшествующей каждому взвешиванию, должно являться определение минимальной точности. Проведение взвешивания с неоправданно высокой точностью является такой же грубой ошибкой, как и недостаточная точность работы. При взятии навески в 100 г можно допустить погрешность в 0,1 г, т. е. взвешивание необходимо производить на технических весах. При уменьшении пробы до 1 г допустимая погрешность составит 1 мг, в этом случае следует воспользоваться аналитическими весами. Недопустимо использование аналитических весов для грубых взвешиваний.

Технические и аналитические весы обычно устанавливают на специальный фундамент, не связанный с полом помещения, а заделанные в капитальную стену. По возможности рекомендуется выделять специальную комнату. Весы должны быть надежно защищены от действия прямого солнечного света, а также от потоков теплого или холодного воздуха. Аналитические, а также некоторые марки технических весов снабжены застекленной витриной, предохраняющей их от пыли, движения воздуха и т.д. Во время работы следует открывать только боковые дверцы витрины, однако непосредственно в момент взвешивания они должны быть закрыты.

*Взвешивание на электронных весах* проводят следующим образом:

- Перед каждым взвешиванием необходимо проверить состояние весов. Правильность установки весов определяется по положению воздушного пузырька в ампуле уровня. Весы выровнены, когда пузырек находится в центре черного кольца. Если это условие не соблюдается, весы следует отрегулировать по горизонтали путем вращения винтовых опор. После каждого смещения весов необходимо проверять горизонтальность их установки



- Поместить на чашку весов в центр контейнер для взвешивания. *Гигроскопичные* и *летучие твердые*, а также *жидкие* вещества обязательно помещают в плотно закрывающуюся посуду (бюкс, эппендорф). *Инертные* вещества разрешается взвешивать в открытой посуде или на листах гладкой бумаги с загнутыми краями в форме кюветы, чтобы предотвратить возможность случайного просыпания вещества и загрязнения весов.
- Фиксируют его массу и делают обнуление показаний весов (нажатием клавиши «Tare», «Zero» и т.д. в зависимости от марки весов).
- Контейнер снимают с весов, в него насыпают взвешиваемое вещество и снова ставят на чашу. Если масса вещества не соответствует заданной, то контейнер с веществом вновь снимают, добавляют (или отбирают) необходимое количество вещества. Для взятия точной навески допускается добавлять на весах небольшое количество вещества маленьким шпателем.
- По окончании работы весы выключают. Если чаша весов или пол витрины загрязнены случайно просыпанным веществом, их очищают с помощью мягкой кисточки и протирают чистым куском замши, но ни в коем случае не влажной тряпкой.

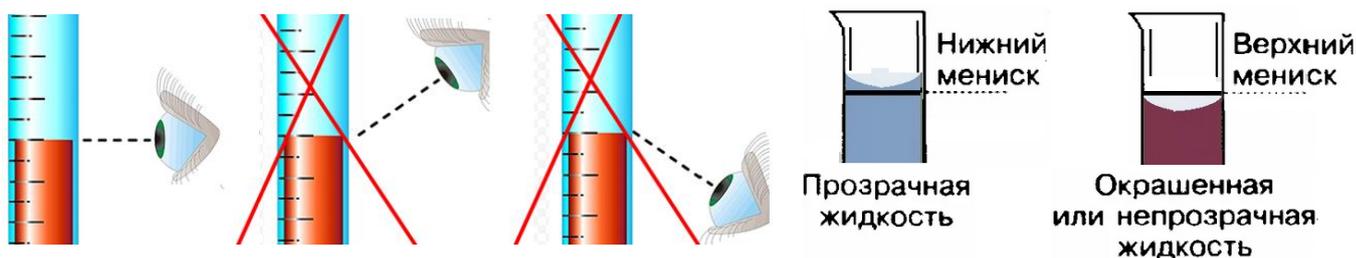


## Техника работы с мерной посудой

При отсчете по мерной колбе (пипетке, бюретке, цилиндру) глаз наблюдателя должен находиться в одной плоскости с уровнем жидкости.

В случае *прозрачного раствора* отсчет объема проводят по нижнему мениску.

В случае *не прозрачного раствора* по отсчет объема проводят по верхнему мениску.



## Техника проведения титрования

**Порядок работы с пипеткой** заключается в следующем:

- пипетку хорошо промывают водой, после этого дважды ополаскивают ее тем раствором, точный объем которого отбирают для анализа
- пипетку опускают в раствор до дна сосуда
- с помощью груши набирают раствор, следя чтобы кончик пипетки всегда находился в жидкости (раствор набирают так, чтобы она поднялась на 2-3 см выше метки)
- быстро закрывают верхнее отверстие указательным пальцем, придерживая в тоже время пипетку большим и средними пальцами
- затем ослабляют нажим указательного пальца, в результате чего жидкость медленно вытекает из пипетки (как только мениск жидкости опустился до метки, палец снова прижимают)
- после чего, переносят пипетку в сосуд, в который отбирают необходимый объем жидкости, отнимают указательный палец и дают жидкости стечь по стенке сосуда
- после того как жидкость стечет, пипетку держат еще несколько секунд прислоненной к стенке сосуда, слегка поворачивая ее.

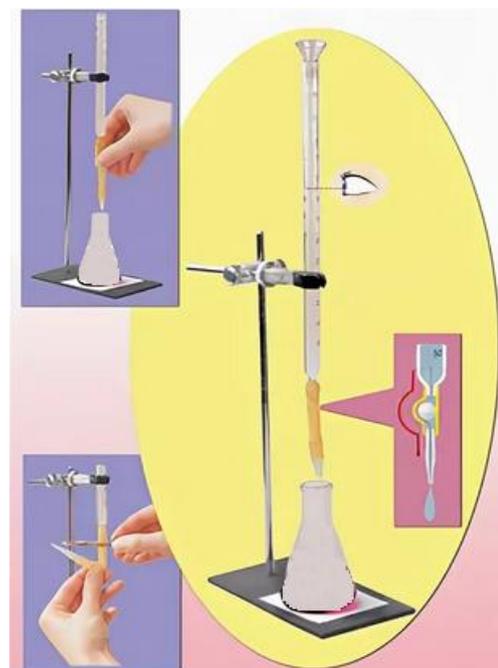
Отбор аликвоты и перенос её в колбу



**Внимание!** Выдувать жидкость из пипетки не следует, так как пипетка отградуирована с учетом оставшейся в ней капли.

**Порядок работы с бюреткой** заключается в следующем:

- бюретку закрепляют вертикально в штативе
- перед началом работы тщательно промывают бюретку водой, потом дважды ополаскивают раствором, который в ней будет находиться, сливая его через кран или капилляр, находящийся внизу
- в подготовленную к работе бюретку через верхнюю ее часть наливают раствор так, чтобы его уровень был выше нулевой отметки
- удаляют пузырьки воздуха из нижнего оттянутого конца бюретки, для этого отгибают его кверху и выпускают жидкость до тех пор, пока весь воздух не будет удален.



- Из микробюретки воздух отсасывают с помощью резиновой груши
- опускают капилляр бюретки вертикально вниз и только после этого прекращают подачу раствора
  - устанавливают уровень жидкости в бюретке на нулевое деление
  - для титрования опускают оттянутый конец бюретки (капилляр) в коническую колбу с анализируемым раствором так, чтобы он был направлен в центр колбы и почти весь находился в горле колбы по высоте
  - проводят титрование, для чего, нажимая левой рукой на резиновую трубку сбоку от шарика, сливают жидкость из бюретки в колбу, вращая последнюю правой рукой. Сначала титрант, находящийся в бюретке, сливают тонкой струйкой. Когда окраска индикатора в месте падения капель титранта начнет изменяться, раствор приливают осторожно, по каплям, следя за тем, чтобы они попадали в раствор, а не оставались на стенках колбы.
  - титрование прекращают, когда наступает резкое изменение окраски анализируемого раствора (индикатора) от приливания одной капли титранта, и записывают объем израсходованного раствора.
  - по окончании работы титрант из бюретки сливают, а бюретку промывают дистиллированной водой



**Внимание!** Если конец титрования фиксируют по изменению окраски индикатора, то после внесения анализируемого раствора согласно методике добавляют 2-3 капли индикатора.

