

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Работа в химической лаборатории связана с некоторой опасностью, поскольку многие вещества в той или иной степени ядовиты, огнеопасны и взрывоопасны. Опыт показывает, что большинство несчастных случаев, происходящих в лаборатории, является следствием небрежности и невнимательности работающих. Возможность несчастных случаев может быть исключена при выполнении всех мер предосторожности. Обычно характер предупредительных мер, обеспечивающих безопасность проведения эксперимента, зависит от вида работы. Однако существуют общие правила, выполнение которых обязательно для каждого работающего в лаборатории, независимо от того, какой эксперимент он проводит.

Техника безопасности при работе со стеклянной посудой

1. Посуду, имеющую трещины или отбитые края, нельзя использовать для выполнения лабораторных работ.
2. При работе со стеклянной посудой нельзя прилагать большое усилие при разъединении заклинивших шлифов, вынимании пробок, надевании резиновых шлангов.
3. Не допускается нагревание жидкостей в закрытых колбах, не имеющих сообщения с атмосферой.

Техника безопасности при работе с растворами кислот и щелочей

1. При приготовлении разбавленных растворов щелочи и кислоты необходимо приливать их в воду тонкой струей при непрерывном перемешивании. **Приливать воду в кислоту запрещается!**
2. Если кислота или щелочь случайно пролиты, их вначале засыпают песком. Кислоту нейтрализуют раствором соды, щелочь – слабым раствором уксусной кислоты. После этого место пролива

промывают водой и вытирают насухо.

3. Отработанные кислоты и щелочи следует собирать в специальную посуду.

Противопожарная техника

1. При проведении опытов, в которых может произойти самовозгорание, необходимо иметь под руками песок или другие средства тушения огня.

2. В случае воспламенения горючих веществ нужно быстро погасить все источники огня, отставить сосуд с огнеопасным веществом и тушить пожар.

Техника безопасности при работе с электрооборудованием

1. Все работы следует проводить только с заземленными электроприборами.

2. Категорически запрещается работать вблизи открытых токопроводящих частей оборудования.

3. Запрещается вешать на розетки, выключатели и электропровода различные вещи.

4. В случае перерыва в подаче тока все электроприборы и другое электрооборудование должны быть отключены.

5. При загорании проводов или электроприборов необходимо их немедленно обесточить и гасить огонь при помощи сухого углекислотного огнетушителя.

Оказание первой медицинской помощи

1. При ожоге **кислотами** обожженное место следует промыть большим количеством воды, затем обработать 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия (пищевой соды), смазать вазелином и перевязать. При ожогах глаз многократно промыть их водой, 2%-ным раствором соды и обратиться к врачу.

2. При ожоге **щелочью** пораженное место многократно промыть

водой, а затем 2%-ным раствором уксусной или борной кислоты, смазать вазелином или 5%-ным раствором перманганата калия и перевязать. При ожоге глаз промыть их 1%-ным раствором борной кислоты.

3. При **термическом** ожоге смочить пострадавший участок 10%-ным раствором перманганата калия, затем смазать мазью от ожогов, вазелином или раствором пищевой соды, перевязать.

4. При отравлении хлором, бромом, сероводородом, угарным газом необходимо вывести пострадавшего на воздух.

5. При всех несчастных случаях следует немедленно обратиться к преподавателю или дежурному инженеру.

ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА

Для проведения опытов в химических лабораториях применяют посуду, изготовленную из тонкостенного или толстостенного стекла (рис. 1). Она должна быть инертна к химическому воздействию, устойчива к изменениям температуры. При проведении реакций при повышенных температурах используют посуду, изготовленную из молибденового (до 400⁰С), пирексного (до 600⁰С) или кварцевого (до 1500⁰С) стекла.

Химическая посуда, применяемая в лаборатории, может быть условно разделена на ряд групп: общего назначения, мерная, специального назначения. На рис. 2 приведено вспомогательное лабораторное оборудование.

Посуда общего назначения

К группе общего назначения относятся пробирки, воронки, стаканы, колбы.

Пробирки предназначены для проведения лабораторных работ и представляют собой сосуды цилиндрической формы с закругленным дном.

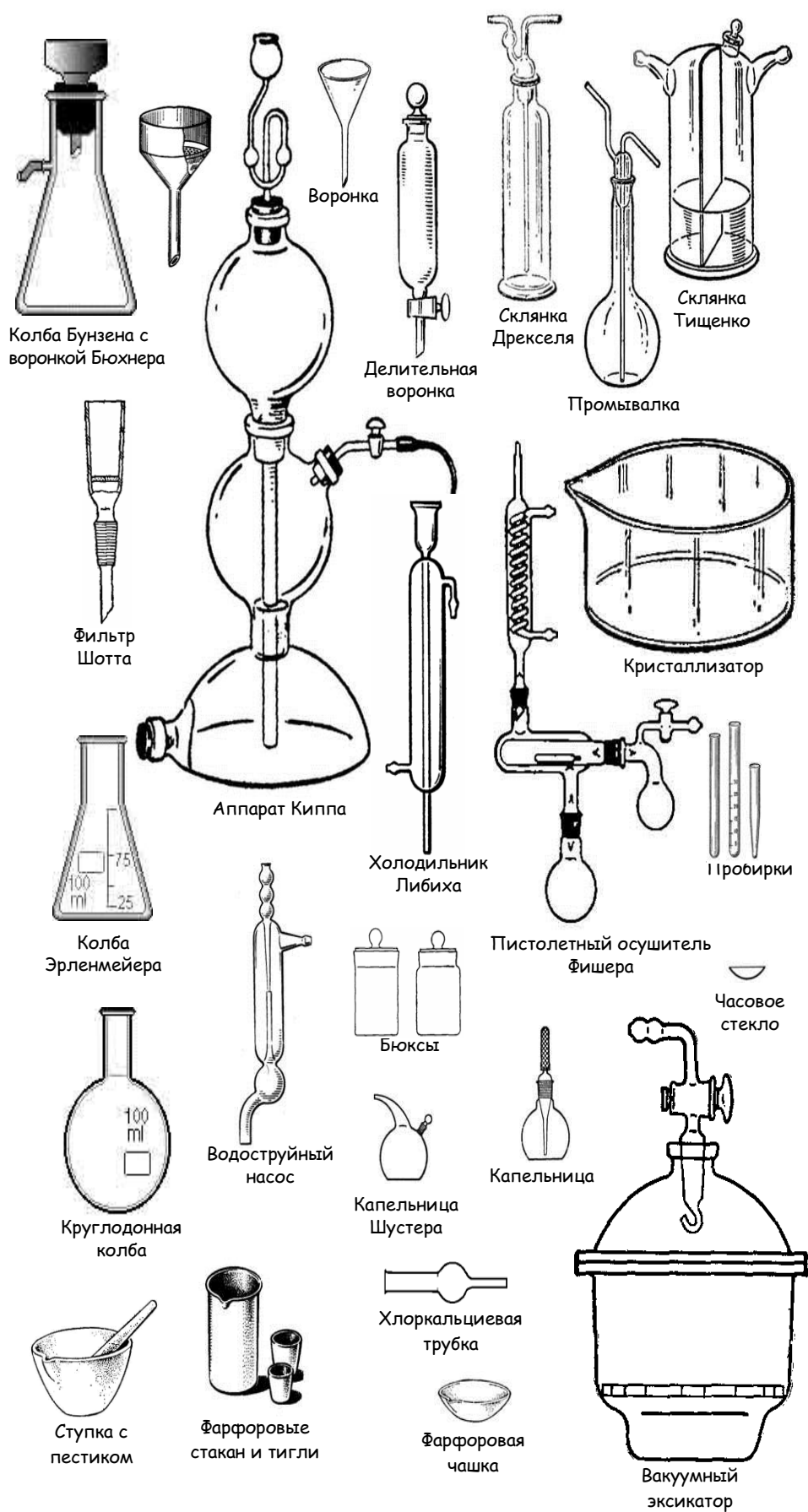


Рис. 1. Лабораторная посуда

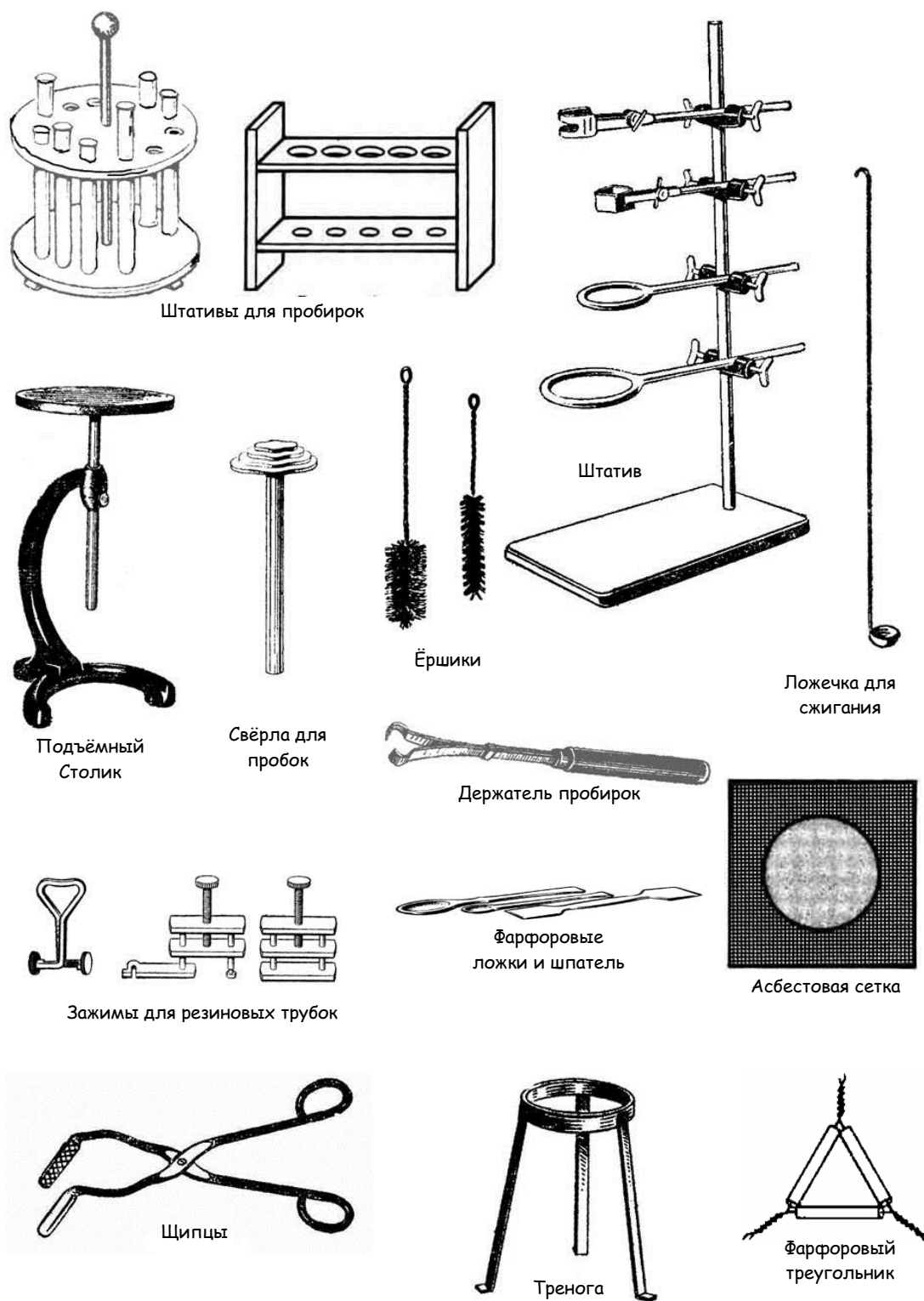


Рис. 2. Вспомогательное лабораторное оборудование.

Воронки предназначены для переливания жидкостей и фильтрования.

Лабораторные стаканы представляют собой тонкостенные цилиндры различной емкости.

Колбы предназначены для проведения различных препаративных и аналитических работ. Они бывают круглодонные, плоскодонные, конические.

Мерная посуда

К этой группе относится посуда, употребляемая для грубого измерения объемов – цилиндры, мензурки, а также специальная посуда для точного измерения определенных объемов: мерные колбы, пипетки, бюретки (рис. 3).

Мерные цилиндры – сосуды цилиндрической формы с нанесенными на стенке делениями, указывающими объем в миллилитрах.

Мензурки – сосуды конической формы, на наружной поверхности которых, как и у мерных цилиндров, нанесены деления в миллилитрах.

Колбы мерные служат для приготовления растворов точной концентрации. Они имеют плоское дно и длинное узкое горло, на котором нанесена метка, указывающая уровень жидкости, при котором объем ее будет точно соответствовать указанному на колбе.

Пипетки предназначены для точного отмеривания определенного объема жидкости и представляют собой тонкую стеклянную трубку с оттянутым концом. На верхней части пипетки нанесена метка, соответствующая уровню жидкости, при котором объем ее будет соответствовать указанному на пипетке. Пипетки, рассчитанные на объем 5 -100 мл, имеют посередине расширение.

Бюретки применяют для отмеривания точных объемов жидкостей. Они представляют собой стеклянные трубки с нанесенными на них делениями. С их помощью можно измерять

объемы жидкостей с точностью до 0,05 мл, а в микробюретках – до 0,005 мл.

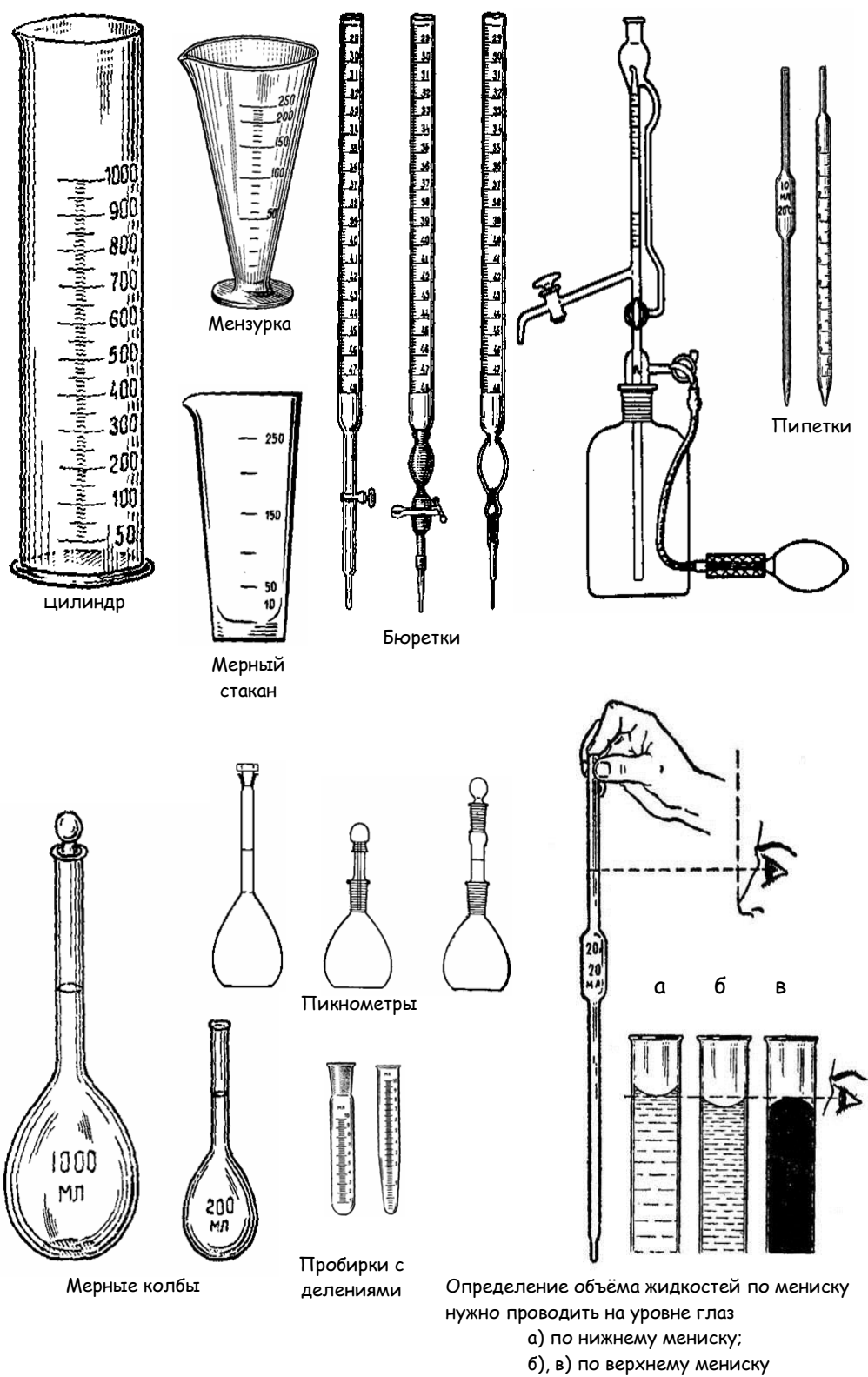


Рис. 3. Мерная посуда

Посуда специального назначения

К группе специального назначения относятся эксикаторы, капельницы, боксы.

Эксикаторы применяют в лабораторной практике для высушивания и хранения веществ, легко поглощающих влагу из воздуха.

Капельницы предназначены для дозировки жидкостей, например, индикаторов. Они бывают с баллоном, с колпачком, с клювом.

Бюксы предназначены для взвешивания и хранения веществ.

Посуда из фарфора

Фарфоровые изделия по сравнению со стеклянными характеризуются большей химической и термической стойкостью. К ним можно отнести тигли, стаканы, чашки для выпаривания, ступки с пестиками, ложки, воронки Бюхнера.

Тигли применяют для сушки и прокаливания твердых веществ.

Стаканы применяют для растворения, перемешивания и нагревания жидкостей.

Кружки с ручками и с носиком используют для разливки и приготовления растворов кислот, щелочей.

Чашки применяют для выпаривания жидкости до сухого остатка.

Ступки с пестиками используют для тонкого измельчения небольшого количества твердого вещества или тщательного перемешивания нескольких твердых порошкообразных веществ.

Ложки служат для отбора веществ при взвешивании, для снятия осадков с фильтров.

Воронки Бюхнера применяют при фильтровании растворов в горячем или холодном состоянии с применением вакуума.

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Нагревательные приборы

К числу нагревательных приборов, используемых при выполнении лабораторных работ, относятся газовые горелки, электрические плитки, сушильные шкафы, муфельные печи, бани (рис. 4).



Водяная баня



Колбонагреватель



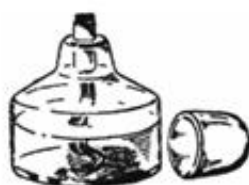
Муфельная печь



Электроплитка



Пробирконагреватель



Спиртовка



Горелка Теклю



Горелка Бунзена

Рис. 4. Нагревательные приборы

Газовые горелки применяют двух типов – Бунзена и Теклю. Последняя наиболее удобна в обращении. Ее конструкция позволяет регулировать поток воздуха и газа. Подачу газа регулируют винтом, а воздуха – диском. При закрытом диске получают коптящее пламя. Отворачивая диск, увеличивают приток воздуха и получают голубоватое, прозрачное и несветящееся пламя. Горелки Бунзена имеют регулировочную муфту с отверстием. Поворачивая ее, можно закрыть или открыть отверстие, имеющееся в нижней части горелки, и тем самым регулировать приток воздуха.

Электрические плитки применяют двух типов: с открытым или закрытым нагревательным элементом. Плитки с открытым элементом – спиралью – используют тогда, когда отсутствует опасность попадания на него нагреваемого вещества.

Сушильные шкафы предназначены для высушивания посуды и реактивов при температуре не более 150°C .

Муфельные печи используют для прокаливания твердых веществ, сплавления и других работ, требующих применения высоких температур (500°C и более).

Водяные бани используют для нагревания до 100°C . Они представляют собой металлический сосуд, который закрывается сверху концентрическими, налегающими одно на другое кольцами. Для получения более высоких температур в баню заливают жидкости с более высокой температурой кипения (глицерин, парафин).

Песчаная баня может быть использована для нагревания до $200\text{--}300^{\circ}\text{C}$. Нагревание песка производят пламенем газовой горелки или электроплиткой.

Термостаты предназначены для автоматического поддержания постоянной температуры при проведении опытов.

Электрические и электроизмерительные приборы

Мультиметры используют для измерения напряжения, сопротивления, силы тока. При замере той или иной физической

величины необходимо следить за тем, чтобы значение измеряемой величины не выходило за указанный на шкале диапазон. При измерении постоянного напряжения и силы тока необходимо соблюдать полярность подключения.

Выпрямитель является источником постоянного напряжения и позволяет ступенчато или плавно изменять его. При подключении нагрузки необходимо соблюдать полярность.

Ионометры или *pH-метры* предназначены для определения pH растворов. Измерение основано на определении ЭДС электрохимической цепи, составленной из хлорсеребряного и стеклянного электродов, опущенных в исследуемый раствор. ЭДС цепи выводится на шкалу прибора в виде численных значений pH данного раствора. Так как pH-метры бывают различных модификаций, правила работы описаны в прилагаемой к конкретному прибору инструкции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общая химия: лабораторный практикум / О.В. Лаврентьева, Н.И. Лисов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т. 2015. – 136 с.
2. Практикум по общей химии / Под ред. Е.М. Соколовской, О.С. Зайцева. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 400 с.