



Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



Учреждение образования «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



Кафедра биологии растений и химии

ХИМИЯ

Лабораторный практикум

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1





Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2.1. Металлическое оборудование

В химической лаборатории широко применяется разнообразное металлическое оборудование (рис. 5). Штатив (рис. 5, а) служит для закрепления на нём приборов и представляет собой железный стержень, укреплённый на тяжёлой железной подставке.

Держатели (лапки) служат для закрепления колб, холодильников, бюреток и т. д.

Кольца используются в качестве держателей химических воронок, фарфоровых треугольников для тиглей и др.

Муфты предназначены для закрепления лапок и колец на штативе. Подъёмный столик (рис. 1, б) используется по назначению.

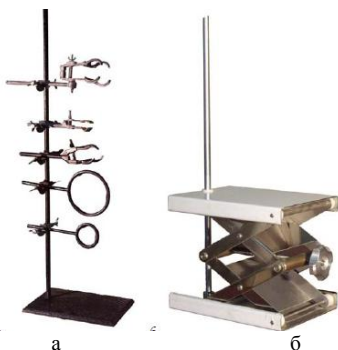


Рис. 1. Штатив с набором зажимов и колец (а) и подъёмный столик (б).

2.2. Нагревательные приборы

К числу нагревательных приборов, используемых при выполнении лабораторных работ в данном практикуме, относятся газовые горелки, электрические плитки, сушильные шкафы, муфельные печи, бани.

Газовые горелки применяют двух типов – Бунзена и Теклю (рис. 2). 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





Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



ся 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.

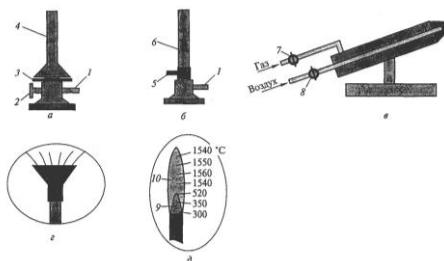


Рис. 2. Газовые горелки:

а) горелка Теклю; б) горелка Бунзена; в) паяльная горелка; г) горелка с насадкой «ласточкин хвост»; д) пламя строение; 1 – боковой отвод; 2 – вентиль; 3 – диск; 4 – конусообразная трубка; 5 – вращающаяся муфта; 6 – рожек; 7 – кран подачи газа; 8 – кран подачи воздуха; 9 – зона восстановления; 10 – зона окисления

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 °С.

Муфельные печи используют для прокаливания твердых веществ, сплавления и других работ, требующих применения высоких температур (500°С и более)(рис.3).



Рис. 3. Муфельные печи

3





Водяные бани используют для нагревания до 100 °С(рис.4). Они представляют собой металлический сосуд, который закрывается сверху концентрическими, налегающими одно на другое кольцами. Для получения более высоких температур в баню заливают жидкости с большей температурой кипения (глицерин, парафин). Песчаная баня может быть использована для нагревания до 200-300 °С. Нагревание песка производят пламенем газовой горелки или электроплиткой.

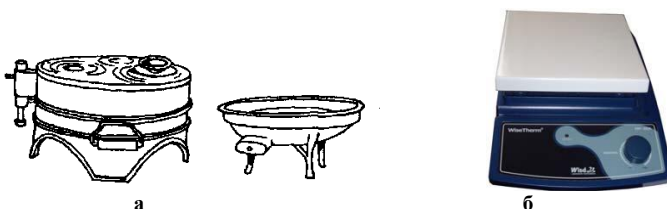


Рис.4. Бани(а)– электроплитка с химически стойким покрытием(б).

Термостаты предназначены для автоматического поддержания постоянной температуры при проведении опытов.

Приемы нагревания в разной посуде показаны на рис.5.

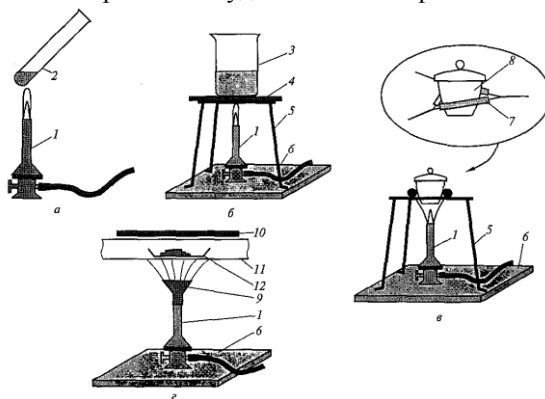


Рис. 5 Приемы нагревания: а) в пробирках; б) в плоскдонной тонкостенной посуде; в) в тиглях; г) в реакционных трубках;

1 – горелка; 2 – пробирка; 3 – стакан; 4 – асбестовая сетка или стеклокерамическая пластина; 5 – треножник; 6 – теплоизолирующая подставка; 7 – треугольник; 8 – тигель; 9 – насадка «ласточкин хвост»; 10 – тепловой экран; 11 – реакционная трубка; 12 – лодочка





2.3. 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.

pH-метры предназначены для определения pH растворов. Измерение основано на определении ЭДС электрохимической цепи, составленной из хлор-серебряного 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.

2.4 Весы и взвешивание химических веществ

При взвешивании могут использоваться теххимические, аналитические и микровесы. Основное отличие этих весов состоит в точности взвешивания.

Для выполнения лабораторных работ студенты используют теххимические весы, которые позволяют взвешивать с точностью до 0,01 г (рис. 6). Для более точных взвешиваний необходимо использовать аналитические весы с точностью взвешивания $\pm 0,2$ мг. В современной практике используют электронные весы.

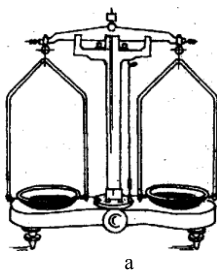


Рис. 6. Теххимические весы(а) и лабораторные весы Ohaus Adventurer RV 313(б)



Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



Взвешивание всегда проводят с использованием тары. Процесс показан на рис. 7.

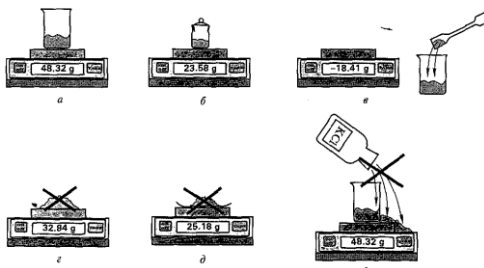


Рис. 7. Взвешивание химических веществ: *а-в* – правильно; *г-е* – неправильно





Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов/ Н. С. Ахметов. – М.: Высш. шк., 2006. – 743. .
2. Гольбрайх, З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие/ З. Е. Гольбрайх.–М.:ООО «Издательство Астрель»,2004.–383с
3. Коровин, Н. В. Общая химия:учебник для технических направ. и спец. вузов / Н. В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2005. – 557 с.:ил.
4. Руководство к изучению курса “Общая и неорганическая химия”: Пособие для студентов нехимических специальностей / И. Е. Шиманович [и др.]; под ред. И.Е. Шимановича. – 3-е изд. – Минск: РИВШ, 2008. – 112 с.
5. Химия. Лабораторный практикум: учеб. пособие/А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная, И. В. Ковалева.–Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 320 с.
6. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов/ Я. А. Угай. 4-е изд. – М.: Высш. шк., 2004. – 440 с.
7. Химия: учебно-методический комплекс: учебно-методическое пособие / О. В. Поддубная, И.В. Ковалева и др. – Горки: БГСХА, 2011. – 452 с.
8. Цыганов, А. Р. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 236 с.

Дополнительная

1. Введение в лабораторный практикум по неорганической химии: Учеб. пособие / В.В. Свиридов, Г.А.Попкович и др. – Мн : Выш. шк., 2003. – 96 с.
2. Жарский, И. М. Теоретические основы химии: сборник задач: Учеб. пособие. – Минск.: Аверсев, 2004. – 397 с.
3. Степин, Б. Д. Неорганическая химия: Учебник для вузов/ Б. Д. Степин, А.А. Цветков. – М.: Высш. шк., 1994. – 608 с.
4. Колотыркин, Я.М. Металл и коррозия / Я.М. Колотыркин. – М.: Металлургия, 2005. –388 с.
5. Общая химия в формулах, определениях, схемах / под ред. В. Ф. Тикавого. – Минск: Университетское, 1996. – 560 с.
6. Улиг, Г.Г., Ревя Р.У. Коррозия и борьба с ней / Г.Г. Улиг, Р.У.Ревя. –Л.: Химия, 1989. –456 с.

Справочники:

1. Краткий химический справочник. – М.: Химия, 1977.
2. Лидин, Р.А. Химические свойства неорганических веществ/ Под ред. Р.А. Лидина. – 5-е изд., стер. – М.: КолосС, 2008, – 480 с.





Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



Составители
Поддубная Ольга Владимировна
Ковалева Ирина Владимировна
Мохова Елена Владимировна
Шагитова Марина Николаевна

