

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Елецкий техникум железнодорожного транспорта –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ,  
ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ**

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

**Автор:** А.В. Родионов, преподаватель ЕТЖТ – филиала РГУПС

2024г

№ п\п	Содержание	стр.
1.	Аннотация	3
2.	Общие положения	4
3.	Планирование лабораторных работ	4
4.	Организация и проведение лабораторных работ	5
5.	Оформление лабораторных работ и практических занятий	9
6.	Участие лабораторной работы в учебном процессе	9
7.	Требования и контроль за выполнением лабораторных работ	9
8.	Подготовка и допуск к выполнению лабораторной работы	10
9.	Порядок выполнения лабораторной работы	11
10.	Защита лабораторной работы	12
11.	Критерии оценки лабораторных работ	13
12.	Общие правила работы в химической лаборатории	13
13.	Лабораторная химическая посуда	18
14.	Заключение	20
15.	Литература для студентов и преподавателей	23
16.	Приложение (инструкционная карта для проведения лабораторных занятий)	24

## Аннотация

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям по химии преподавателя Родионова А. В.

Данные методические рекомендации предназначены для планирования, организации и проведению лабораторных занятий; содержат состав и содержание материалов, необходимых преподавателю для проведения лабораторных занятий; основные этапы практических занятий; структуру оформления лабораторных занятий.

В методических рекомендациях отражены основные этапы занятия с методическим обоснованием; содержанием практических занятий: наличием инструкционной карты; планов уроков; методики проведения уроков; обозначены цели: дидактические, развивающие, воспитательные.

Представленные методические рекомендации могут быть использованы в учебном процессе.

## **Общие положения**

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и специального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Лабораторные работы по химии определяются учебными планами по специальности:

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. При проведении лабораторных работ учебная группа может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек.

### **Планирование лабораторных работ**

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), поэтому они занимают преимущественное место при изучении учебной дисциплины химия.

В соответствии с ведущей дидактической целью лабораторных работ содержанием могут быть:

- экспериментальная проверка формул,

- методик расчета,
- установление и подтверждение закономерностей,
- ознакомление с методиками проведения экспериментов,
- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик,
- наблюдение развития явлений, процессов.

При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины химия.

При планировании лабораторных работ по учебной дисциплине химия следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочей программе учебной дисциплины.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством обучающихся. Количество часов, отводимых на лабораторные работы, фиксируется в тематических планах примерных и рабочих учебных программ.

## Организация и проведение лабораторных работ

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованной учебной лаборатории. Продолжительность - не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы являются:

- 1) самостоятельная деятельность обучающихся,
- 2) инструктаж, проводимый преподавателем,
- 3) организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе преподавателем разрабатываются и утверждаются методические указания по их проведению.

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ рекомендуется:

- 1) разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям;
- 2) разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам;
- 3) подчинение методики проведения лабораторных работ ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся;
- 4) использование в практике преподавания поисковых лабораторных работ, построенных на проблемной основе;
- 5) применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- 6) проведение лабораторных работ на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- 7) подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстрой темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы.

## **Оформление лабораторных работ и практических занятий**

Структура оформления лабораторных работ по учебной дисциплине химия определяется методическими разработками конкретных лабораторных работ.

Оценки за выполнение лабораторных работ выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

### **Участие лабораторной работы в учебном процессе**

Пропущенное лабораторное занятие необходимо отрабатывать позднее и уже в индивидуальном порядке, в противном случае итоговая оценка не будет выставлена, либо будет не соответствовать желанной.

Именно поэтому большая часть обучающихся предпочитают во что бы то ни стало посетить такое занятие, ведь делать лабораторные работы всей группой и с помощью преподавателя всегда проще, особенно если в знаниях имеется пробел.

### **Требования и контроль за выполнением лабораторных работ**

В начале пары преподаватель в общих чертах знакомит с предстоящей работой, измерительной аппаратурой, техникой безопасности и правилами поведения обучающихся в лаборатории. Кроме того, преподаватель выдает методические разработки, согласно которым необходимо оформить отчет по проделанной практической работе.

Отдельно стоит акцентировать внимание на правилах оформления работы и инструктаже, которые должны проходить в строгом порядке и иметь соответствующую запись в журнале проведения лабораторных работ и журнале по технике безопасности.

В последнем должна в обязательном порядке стоять подпись студента о прохождении инструктажа.

По итогам инструктажа и после соответствующей подписи педагог больше не несет ответственность за поведение обучающегося на лабораторной работе; а



обучающийся, расписавшись, подтверждает, что лично ознакомлен со всеми правилами проведения работ и безопасности при их выполнении.

Обучающимся следует заранее готовиться к лабораторному занятию. Выполнению лабораторной работы предшествует собеседование с преподавателем. Подготовку рекомендуется начинать с изучения теоретического материала, относящегося к данной работе. Необходимо твердо усвоить основные теоретические положения, законы и их математические выражения.

Перед выполнением работы следует ознакомиться с методикой проведения эксперимента, изучить принцип действия приборов и установок, понять цель работы. При выполнении лабораторной работы внимательно следите за ходом опыта. В случае неудачной постановки опыта, прежде чем его повторить, установите причину неудачи. После окончания работы необходимо вымыть посуду, привести в порядок рабочее место.

За чистоту и порядок на рабочем месте отвечает обучающийся. После выполнения лабораторной работы обучающийся должен оформить отчет и сдать его преподавателю.

### **Подготовка и допуск к выполнению лабораторной работы**

Каждый обучающийся должен заранее подготовиться к лабораторной работе, то есть теоретически ознакомиться с предстоящим заданием или хотя бы иметь общее представление о том, что необходимо будет сделать на практике.

Если базовые знания в теме лабораторной работы и вовсе отсутствуют, преподаватель имеет полное право не допустить к практической части занятия. И тогда пересдавать лабораторную работу будет необходимо в индивидуальном порядке.

После допуска к лабораторной работе обучающийся может приступить к практической части занятия, которая также имеет ряд нюансов. Порядок выполнения лабораторной работы подробно изложен ниже.

### **Порядок выполнения лабораторной работы**

1) Необходимо внимательно ознакомиться с приборами, с которыми ближайший час придется иметь дело. Для этого недостаточно просто на них посмотреть, требуется изучить техническую документацию и определить по методичке, какую схему собрать.

2) Собрать схему, указанную в методичке и позвать преподавателя для определения правильности выполненных действий.

3) Определить цену деления шкалы прибора и погрешность его измерений.

4) Провести пробное испытание, которое позволит судить о правильности подготовки рабочего места.

5) Подготовить черновик для записи и провести все требуемые в задании эксперименты и записать в черновик показания приборов. В большинстве лабораторных работ необходимо проводить расчеты. Следует иметь в виду, что излишняя точность в расчетах, значительно превышающая экспериментальную погрешность, не повышает точность результата. Для числовых значений рассчитываемых величин достаточно 3-4 значащие цифры (число знаков, стоящих после предшествующих им нулей). Число значащих цифр не следует путать с числом знаков после запятой. Так в числах: 101,3; 21,73; 0,4385; 0,004500 имеется четыре значащих цифры. В расчетах принято указывать значащие цифры и в том случае, когда это нули, стоящие в конце числа. Поэтому правильной будет запись с точностью до четвертой значащей цифры - 0,2500, а не 0,25.

Результаты измерений неизбежно будут отклоняться от истинных значений соответствующих величин. Для определения ошибки необходимо получить 4-5 параллельных результатов измерений и найти среднее арифметическое значение, которое будет больше всего приближаться к истинному значению.

При обработке результатов следует определять абсолютную и относительную ошибку измерения данной величины.

Абсолютная ошибка показывает, на сколько данная измеряемая величина больше или меньше истинной величины

$$\Delta = \pm (X_{\text{опыт.}} - X_{\text{теор.}}).$$

Отношение абсолютной ошибки к истинной величине, умноженное на 100 %, дает относительную ошибку определения (в процентах) или погрешность:

$$П = \pm \frac{(X_{\text{опыт.}} - X_{\text{теор.}})}{X_{\text{теор.}}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Если результаты измерений необходимо представить в виде графика, то чертеж необходимо выполнять на миллиметровой бумаге и вклеить его в отчет. Оси координат располагают на расстоянии 2 - 2,5 см от края листа. Около осей указывают буквенные обозначения величин и их единиц измерений. Масштаб выбирают так, чтобы кривая полученной зависимости занимала почти всю площадь графика и не прижата к одной из осей координат. Против делений ставят числовые значения измеряемой величины. Кривую проводят через точки, руководствуясь не только их расположением, но и теоретическими соображениями о виде полученной зависимости. Если исследуемая зависимость должна быть линейна, то проводят прямую линию, так чтобы большинство точек приближались к этой линии. Экспериментальные точки могут несколько отклоняться от нее из-за погрешности эксперимента.

б) Оформить отчет о проделанной работе согласно требованиям, предъявляемым к оформлению лабораторных. Не забывать о необходимости составления выводов.

Отчет должен содержать следующие сведения:

- а) Название работы и дату ее выполнения.
  - б) Цель работы.
  - в) Номер и название опыта.
  - г) Краткое описание хода работы с указанием условий проведения опыта.
  - д) Рисунки и схемы используемых приборов.
  - е) Наблюдения и уравнения реакций.
  - ж) Расчеты, таблицы, графики.
- з) Выводы.

7) Сдать на проверку и подготовиться к защите.

## **Защита лабораторной работы**

Защита проделанной работы осуществляется в индивидуальном порядке даже тогда, когда задание было выполнено коллективно. У каждого обучающегося должен быть свой оформленный отчет и минимальный багаж знаний по теме, которым в ближайшее время и придется поделиться с преподавателем.

Педагог вызывает обучающегося, проверяет корректность оформления отчета, а после при отсутствии замечаний задает вопросы по теме. Их количество не ограничено. Однако полный ответ и полное осознание проделанной работы заметно упрощают утомительный и волнительный процесс сдачи.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если лабораторная работа выполнена в полном объеме, оформлена согласно всем требованиям, а обучающийся может ответить на все дополнительные вопросы. Но главное – преподаватель видит, что обучающийся разбирается в заданной теме и имеет полное представление о проделанных ранее действиях.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если, несмотря на идеально оформленную работу, обучающийся растерялся и не ответил на 2 – 3 вопроса своего педагога. Недочеты, опiski и негрубые ошибки в содержании при безупречном ответе на все вопросы также оцениваются в четыре балла.

**Оценка «3»** ставится в том случае, если лабораторная работа неполная, которая не до конца раскрывает цель ее выполнения. А вот совершенные ошибки и опiski вызывают сомнения за правильность решения; отсутствие выводов также снижает шанс обучающегося на получение хотя бы хорошей оценки в журнал.

**Оценка «2»** ставится при полном незнании предмета либо неподготовленности к лабораторной работе. Данную лабораторную работу обучающийся должен ее пересдать в самые кратчайшие сроки.

## Общие правила работы в химической лаборатории

Лабораторные работы проводят в специально оборудованной химической лаборатории. При работе в лаборатории необходимо знать и строго соблюдать установленные правила. Работать разрешается только после ознакомления с правилами по технике безопасности и правилами работы в химической лаборатории.

Правила работы в химической лаборатории:

1. Рабочее место содержите в чистоте и порядке, не загромождайте его посторонними предметами.
2. Не допускайте попадания химических реактивов на кожу и одежду. Нельзя брать вещества руками и пробовать на вкус
3. Не уносите на свои рабочие места реактивы общего пользования. Если нет указаний по дозировке реактивов для данного опыта, то берите их в минимальном количестве.
4. Запрещается пользоваться реактивами без этикеток или с сомнительными этикетками.
5. Во всех опытах используйте дистиллированную воду. Сухие реактивы берите только чистым шпателем. Не путайте пробки от склянок с различными реактивами. Излишки реактивов не высыпайте и не выливайте в склянки, из которых они взяты.
6. Особую осторожность соблюдайте при работе ядовитыми и вредными веществами, с концентрированными кислотами и щелочами. Работать с ними следует в вытяжном шкафу.
7. При нагревании жидкости в пробирке необходимо держать ее так, чтобы в случае разбрызгивания жидкость не попала на самого экспериментатора и рядом работающих студентов, т.е. отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и товарищей. Лучше всего направить его на стенку вытяжного шкафа. Не забывайте пользоваться при этом держателем.

8. После опытов остатки реактивов сливайте в раковину после разбавления водой. Металлы собирайте в отведенную для этого склянку. Остатки агрессивных и дорогостоящих реактивов собирайте в специальные склянки.

9. Не трогайте, не включайте и не выключайте без разрешения рубильники и электрические приборы.

10. В лаборатории соблюдайте тишину, не занимайтесь посторонними делами, не проводите опыты, не относящиеся к данной лабораторной работе и не описанные в методическом указании.

### **Лабораторная химическая посуда**

В химической лаборатории очень часто приходится работать с посудой из стекла и фарфора. Лабораторную посуду можно подразделить на следующие виды:

- 1) посуда общего назначения;
- 2) посуда специального назначения;
- 3) мерная посуда;
- 4) фарфоровая посуда.

Остановимся на некоторых видах посуды, чаще всего используемых в лаборатории.

### **Посуда общего назначения**

Пробирки (рис. 1.) используют для проведения химических опытов с небольшим количеством веществ. Пробирки могут быть цилиндрические и конические. Хранят пробирки в штативах. Перемешивание веществ в них проводят встряхиванием пробирки, нанося небольшой удар пальцем по нижней части пробирки. Моют пробирки с помощью ерша.

Колбы (рис. 2.) бывают разной вместимости (от 1-2 литров до 25 миллилитров) и разной формы: плоскодонные, круглодонные, конические, колбы Вюрца.

Стаканы (рис. 3.) могут быть разной вместимости (от 1 литра до 25 миллилитров), разной формы, разные по высоте и ширине, термостойкие и нетермостойкие.

Воронки (рис. 4.) бывают различной формы и размеров, и в зависимости от этого имеют разное назначение.

### **Посуда специального назначения**

Эксикаторы (рис. 5.) применяют для хранения веществ, легко поглощающих влагу, и для высушивания веществ. Для этого в нижнюю часть эксикатора помещают вещества, которые способны поглощать воду:

Промывные склянки (рис. 6.) используют для промывания, очистки и высушивания газов.

### **Мерная посуда**

Мерная посуда (рис. 7.) - мерной называют посуду, применяемую для измерения объема жидкости с разной точностью.

Для измерения объема с небольшой точностью применяют мерные цилиндры и мензурки.

Для точного измерения объема жидкости используют пипетки, бюретки и мерные колбы.

Мерная посуда может быть разной вместимости. В зависимости от объема, который должен быть измерен, подбирается посуда соответствующей вместимости. Мерная посуда градуируется в миллилитрах (мл) или литрах (л). 1 мл соответствует 1 см<sup>3</sup>, а 1 л - 1 дм<sup>3</sup>.

При измерении объема жидкости мерный сосуд необходимо держать в вертикальном положении, а отсчеты вести по нижней части вогнутой поверхности мениска жидкости. Причем глаз наблюдателя должен находиться на одной горизонтальной линии с нижним краем мениска (рис. 8.).

Пипетки (рис. 7.) используют для отмеривания и переноса, точно определенного объема жидкости. Обыкновенная пипетка представляет собой стеклянную трубку небольшого диаметра с расширением посередине или без него,

если пипетка небольшой вместимости (от 0,1 до 2-5 мл). Нижний конец пипетки оттянут в капилляр, а на верхнем конце имеется метка, до которой набирают жидкость. Для отмеривания необходимого объема жидкости нижний конец пипетки, соответствующей вместимости, опускают в жидкость до дна сосуда и с помощью груши (или рта, если раствор не опасен) набирают жидкость, следя за тем, чтобы кончик пипетки все время находился в жидкости. Жидкость набирают выше метки на 2-3 см, затем быстро закрывают верхнее отверстие указательным пальцем, придерживая пипетку большим и средним пальцами. Затем, слегка ослабив нажим указательного пальца, дают жидкости медленно вытекать из пипетки. Как только нижний мениск жидкости дойдет до метки, палец снова плотно прижимают к верхнему отверстию пипетки. Таким образом, с помощью пипетки отбирается необходимый объем жидкости. Затем пипетку вводят в колбу (или стакан), в которую нужно перенести жидкость, отнимают указательный палец от верхнего отверстия пипетки и дают жидкости стечь по стенке колбы. Оставшуюся при этом жидкость в пипетке не выдувают, так как объем пипетки рассчитан на свободное истечение жидкости.

Бюретки (рис. 7.) применяют при титровании или для того, чтобы отмерить объем жидкости с точностью до 0,05 мл. Бюретка - стеклянная градуированная трубка, нижний конец которой оттянут и на него надета резиновая трубка со стеклянным шариком. Могут быть и бюретки с притертым стеклянным краном.

Перед началом работы бюретки закрепляют в штативе. Заполняют бюретку жидкостью сверху через воронку так, чтобы внутри находился раствор без пузырьков воздуха. Для удаления пузырьков воздуха резиновую трубку изгибают таким образом, чтобы кончик капилляра был направлен вверх, и вытесняют жидкостью весь воздух. Затем бюретку заполняют до нулевой отметки.

Мерные колбы (рис. 7.) используют для приготовления растворов точной концентрации. Для этого в колбу вносят точную навеску сухого вещества или рассчитанный объем исходного раствора. Затем до половины объема колбы наливают дистиллированную воду. Раствор тщательно перемешивают и доливают дистиллированную воду до метки, (последние 1-2 мл лучше по каплям с помощью



пипетки). Потом плотно закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают раствор, переворачивая колбу несколько раз.

### **Фарфоровая посуда**

К фарфоровой посуде относят тигли, чашки, ступки, кружки, стаканы и т. д. (рис. 9). Чашки и тигли используют для выпаривания жидкостей и прокаливания твердых веществ. Они выдерживают температуру выше  $1000^{\circ}\text{C}$ . для измельчения твердых веществ используют ступки.

а

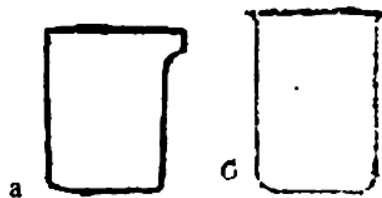


Рис. 1. Пробирки:  
а – простая; б – градуированная

Рис. 2. Стаканы:  
а – с носиком; б – без носика

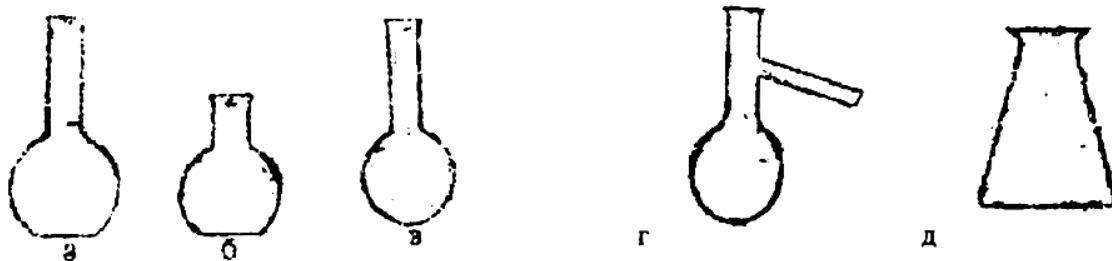


Рис. 3. Колбы:  
а, б – плоскодонные; в – круглодонная; г – колба Вюрца; д – коническая

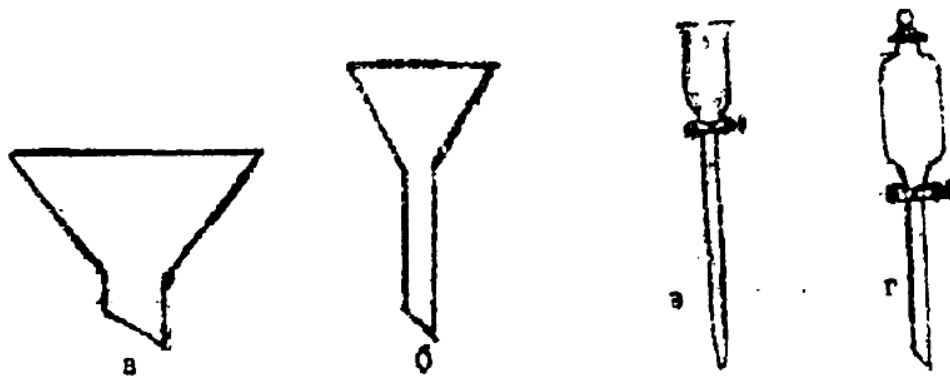


Рис. 4. Воронки:  
а – коническая с короткой трубкой для порошков; б – коническая с длинной трубкой для жидкостей; в – капельная; г- делительная



Рис. 5. Эксикаторы:  
а – обычный; б – вакуумный

Рис. 6. Промывные склянки:  
а – склянка Тищенко;  
б – склянка Бульфа;  
в – склянка Дрекслея

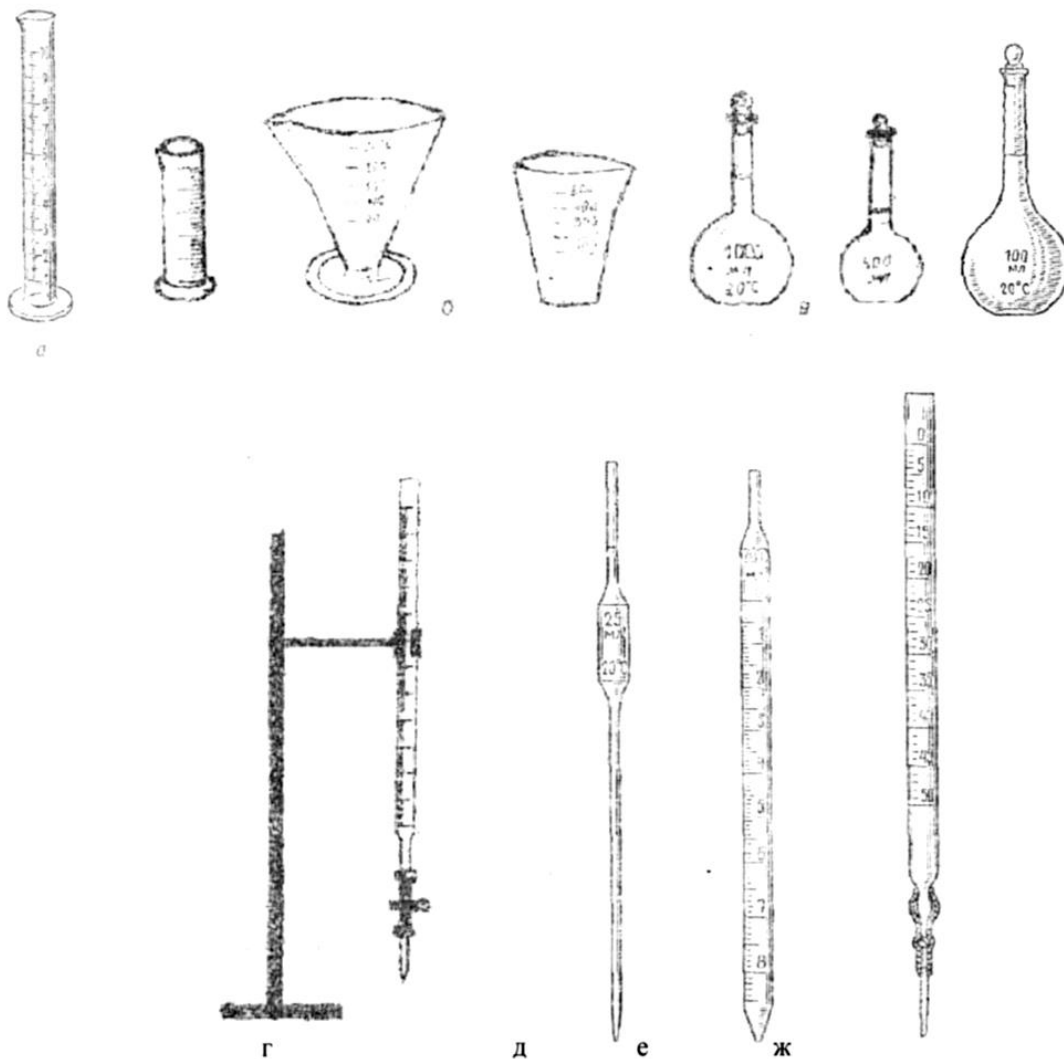


Рис. 7. Мерная посуда:

а – мерные цилиндры; б – мензурка; в – мерные колбы;

г, ж – бюретки с различными затворами; д – обыкновенная пипетка; е – градуированная пипетка

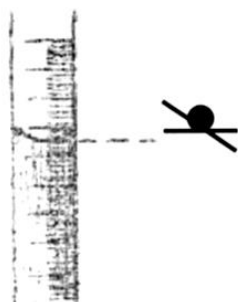


Рис. 8 Уровень жидкости в мерной посуде



Рис. 9. Фарфоровая посуда

## **Заключение**

Представленные методические рекомендации при подготовке преподавателя к лабораторным занятиям отвечает поставленным целям, дает возможность преподавателям в полном объеме использовать основные принципы учебно-воспитательного процесса: целенаправленность, научность, связь обучения с жизнью, систематичность и последовательность, сознательность и активность, наглядность обучения, доступность, интегративный подход, воспитывающее и развивающее обучение по химии и может быть рекомендована преподавателям для проведения лабораторных занятий по химии.

### Литература для обучающихся.

- 1) Занимательные задания и эффектные опыты по химии. 2002. Степин Б.Д. Аликберова Л.Ю.
- 2) Лабораторный практикум по общей и неорганической химии, Руководство к лабораторным работам, Часть 1, Безрукова С.А., 2011.
- 3) Лабораторный практикум по общей и неорганической химии, Руководство к лабораторным работам, Часть 2, Безрукова С.А., 2011.
- 4) Опыты в домашней лаборатории, Кикоин И.К., 1980.
- 5) Практическое руководство для лаборатории, Специальные методы, Лесс В.Р., Экхардт С., Кеттнер М., Шмитт Ф., Вальтер Б., 2011.
- 6) Химия для всех (Основные понятия и простейшие опыты), Шульпин Г.Б., 1987.
- 7) Название: Химия для любознательных - Основы химии и занимательные опыты. 1985. Автор: Гроссе Э., Вайсмантель Х.
- 8) Алгоритмы выполнения заданий по общей и неорганической химии, Грибанова О.В., 2013.
- 9) Биглова Ю.Н. Определение относительной молекулярной массы эквивалента. Методические указания к проведению лабораторной работы.
- 10) Сухарева И.А., Мазитова А.К. Практикум по химии. Ч. I– Уфа: УГНТУ, 2007.
- 11) Сухарева И.А., Мазитова А.К., Кузнецов А.М. Коррозия как окислительно-восстановительный процесс. – Уфа: УГНТУ, 2005.
- 12) Буйлова Е.А., Шаймарданов Н.М. Комплексные соединения. Методические указания к проведению лабораторной работы.
- 13) Мазитова А.К., Буйлова Е.А. Практикум по химии. Ч. II– Уфа: УГНТУ, 2008.
- 14) Шаймарданов Н.М., Аминова Г.К., Буйлова Е.А. Электрохимические процессы. Учебно-методическое пособие к практическим и лабораторным работам.– Уфа: УГНТУ, 2007.
- 15) Кудаярова Р.Р., Мазитова А.К., Михайлюк Ю.И. Контрольные задания по химии. – Уфа: УГНТУ, 2010.
- 16) Шаймарданов Н.М. Поверхностные явления. Адсорбция. – Уфа: УГНТУ, 2005.

- 17) Аминова Г.К., Буйлова Е.А., Галиева Д.Р. Окислительно-восстановительные реакции. Учебно-методическое пособие к практическим и лабораторным занятиям. – Уфа: УГНТУ, 2007.
- 18) Кудаярова Р.Р., Мазитова А.К. Основные понятия и определения химии. Справочник для студента. – Уфа: УГНТУ, 2006.
- 19) Шаймарданов Н.М. Элементы химической термодинамики Ч 1. (Закон термодинамики. Термохимия). Учебно-метод. пособие. – Уфа: УГНТУ, 2003.
- 20) Шаймарданов Н.М., Сухарева И.А. Элементы химической термодинамики Ч 2. (Закон термодинамики. Химическое равновесие). Учебно-метод. пособие. – Уфа: УГНТУ, 2004.
- 21) Буйлова Е.А., Галиева Д.Р. Методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине «Химия» – Уфа: УГНТУ, 2010 (электронный вариант).

## Приложение.

### ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА Лабораторная работа по химии № 2

ТЕМА: Свойства неорганических соединений. Электролитическая диссоциация.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Свойства кислот, солей, оснований. Определение среды растворов солей.

Изучение гидролиза солей.

РАЗДАТОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ: Карточки с индивидуальными заданиями.

#### ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

#### №1. Изучение гидролиза солей. Определение среды растворов солей

Название и формула соли	Написать уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной форме	Соотношение ионов $H^+$ и $OH^-$	Приведите формулы и названия электролитов, укажите их силу
$Na_2CO_3$ Карбонат натрия			Кислота _____ Основание _____ _____
$Fe_2(SO_4)_3$ Сульфат железа (III)			Кислота _____ Основание _____ _____
$NaCl$ Хлорид натрия			Кислота _____ Основание _____ _____

**Сделайте вывод:**

- 1) Что является условием протекания гидролиза?
- 2) Какие соли подвергаются гидролизу?
- 3) Какие соли не подвергаются гидролизу?

#### 2. Выполнить индивидуальное задание:

Заполните таблицу, ответьте на вопросы, сделайте выводы.

1. Получите карточку Формула соли:	Название соли	Среда раствора соли	Соотношение Ионов $[H^+]$ и $[OH^-]$
2. Напишите уравнение реакции между кислотой и основанием, приведшей к образованию данной соли.	Молекулярная форма:		
	Ионно-молекулярная форма (полная и краткая):		
3. Исследуйте соль (укажите кислоту и основание, образовавшие эту соль)	Кислота: (название и сила)	Подвергается ли данная соль гидролизу? Почему? _____	
	Основание: (название и сила)		
4. Напишите уравнения реакций гидролиза соли	Ионная форма:		
	Молекулярная форма:		
5. Какова среда раствора данной соли? _____	6. Каково соотношение ионов $H^+$ и $OH^-$ ?		

### №3. Решить задачи

Задача 1.  $\text{pH} = 3$ .  $\text{CН}^+ = ?$   $\text{СОН}^- = ?$

Задача 2. 0,01 М р-ра  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{pH} = ?$   $\text{СОН}^- = ?$

Задача 3. 0,1 М р-ра  $\text{KOH}$ ;  $\text{pH} = ?$

Задача 4. Исходя из 20% раствора  $\text{FeSO}_4$  приготовить 0,2 л раствора с молярной концентрацией  $\text{СМ} = 0,1$  л/моль.

### Подготовить ответы на вопросы:

Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Гомогенные системы, растворы. Что такое электролитическая диссоциация? Что такое электролиты? Какие вещества относятся к электролитам? Что такое неэлектролиты? Какие вещества относятся к неэлектролитам? Привести примеры сильных и слабых электролитов. Кислоты, соли, основания (определения, химические свойства).

Условия протекания реакций ионного обмена до конца. Что такое гидролиз солей? Какие соли подвергаются гидролизу, а какие нет? Чем обусловлена кислая, нейтральная, щелочная среда раствора? Что такое водородный показатель? Для чего он служит? Способы выражения концентрации раствора (процентная, молярная концентрации).