

УДК-376.33

Мастер-классы по выполнению лабораторных работ по химии для студентов ГУИМЦ на основе информационного подхода

***Береснева А.Л.**, студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Реабилитация инвалидов»*

***Ковальчук В.В.**, студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Реабилитация инвалидов»*

*Научные руководители:
Орешкина О.А., ст. преподаватель.
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Реабилитация инвалидов»*

***Волков А.А.**, доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Химия»
bauman@bmstu.ru*

Обучаясь второй год в Бауманском университете по специальным программам, мы поняли, что лабораторные работы являются важным видом занятий. На этих занятиях студенты изучают химические процессы и условия их протекания, приобретают практические навыки работы на конкретном оборудовании. Лабораторный практикум по курсу химии для МГТУ им. Н.Э. Баумана включает экспериментальные работы, выполняемые студентами всех факультетов при изучении химии [1]. Проводимые в лабораторных работах исследования связаны с основными разделами курса, знакомят студентов с основными законами химии и прививают навыки исследовательской экспериментальной работы.

Согласно требованиям кафедры химии, мы допускаемся к выполнению лабораторной работы при наличии подготовленного лабораторного журнала, который включает название лабораторной работы, цель, краткие теоретические сведения, название опытов, используемое оборудование и реактивы, методики экспериментов. В дальнейшем в процессе выполнения, оформления и защиты выполненной работы лабораторный журнал дополняют разделы по практической части (таблицы наблюдений, уравнения

реакций; расчеты, графики, делаем выводы. и пр.) и ответы на предлагаемые вопросы.

Преподаватель оценивает работу определенной суммой баллов.

Таким образом, для подготовки к каждой лабораторной работе мы должны предварительно изучить теоретический материал по соответствующей теме и подготовить лабораторный журнал. Для нас подготовка, выполнение и оформление лабораторной работы является сложной задачей в тех временных рамках, которые предусмотрены в условиях совместного обучения.

Целью нашей работы стало создание специального алгоритма заполнения лабораторного журнала по выполнению лабораторных работ с привлечением информационного подхода, который помогает студентам с нарушениями слуха в подготовке, выполнении и оформлении работы.

Мы при помощи преподавателей создали алгоритм заполнения лабораторного журнала и опробовали на примере выполнения лабораторных работ. При этом мы учитывали «Положение об организации и проведении лабораторных работ в МГТУ им. Н.Э. Баумана» (2014г.) – Стандарт организации [2].

Алгоритм заполнения лабораторного журнала включает следующие разделы:

1. Название ЛР (Согласно Положению)
2. Цель и задачи ЛР (Согласно Положению)
3. Глоссарий (термины, определения) – Дополнение к Положению
4. Теоретическую часть (основные теоретические положения, уравнения реакций, расчетные формулы и др.) (Согласно Положению)
5. Экспериментальную часть (Согласно Положению - основной структурный элемент лабораторной работы).
 - a. Делаем то-то.
 - b. Наблюдаем то-то.
 - c. Реакция такая-то....
 - d. Уравнения такие –то.
 - e. Вывод по результатам опыта

Проведение опыта расписывается по шагам:

- что студенты делают;
- при каких условиях (температура, давление, объемы, концентрации реагирующих веществ, время начала и окончания опыта и др.);
- что наблюдают.

Желательно выполнять иллюстрацию каждого шага эксперимента, лучше всего- в виде цифровых фотографий, которые будут вставлены в итоговый отчет. И далее:

- Написать уравнение (уравнения) реакции. Если необходимо – указать метод расчета коэффициентов в уравнении реакции.
- Дать объяснение всем наблюдаемым явлениям.
- По результатам наблюдений и уравнению реакции сделать соответствующий промежуточный (или окончательный) вывод.

6. Заключительная часть. Обработка результатов (расчетные формулы, таблицы результатов) (Согласно Положению).

- Анализ результатов эксперимента с применением методики обработки;
- Формулировка выводов по результатам опытов.

7. Общий вывод по работе.

Особенностью алгоритма является его детальный характер и иллюстрации каждого шага работы. Важным разделом в нашем алгоритме является глоссарий. Студенты самостоятельно должны подобрать определение терминам и привести названия веществ по их формулам, пользуясь учебниками по курсу Химии, специализированными словарями и поисковыми системами в Интернете. Составление глоссария является важной частью подготовки студентов к ЛР, помогает при изучении теории, описании и объяснении результатов экспериментов, формулировании выводов, поскольку содействует расширению словарного запаса и формированию понятийного аппарата в предметных областях знания. Такая работа выполняется, конечно же, под контролем преподавателя, потому что термины часто имеют несколько значений и нужно выбрать те, которые относятся к изучаемой теме.

Информационный подход заключается в использовании современных компьютерных технологий, в том числе - интернет-технологий при подготовке, выполнении и оформлении работ. Этот подход мы реализуем на занятиях по дисциплине «Технологии специальных возможностей» в ГУИМЦ, где мы учимся готовить рефераты на примерах тематики лабораторных работ. Структура рефератов включает название, содержание, вступление, цели и задачи работы, глоссарий, теоретическую и практическую части, заключение и выводы. Рефераты создаются в текстовом редакторе MS Word и оформляются согласно требованиям ГОСТ (ГОСТ 2.105-05 - «Общие требования к текстовым документам»; ГОСТ 7.95 - «Система стандартов по библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация»; ГОСТ 7.32-2001 – «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской

работе. Структура и правила оформления» и др.). Мы учимся оформлять сложные таблицы; вставлять и редактировать математические и химические формулы; делать анализ результатов экспериментов с использованием графиков и диаграмм (в программе MS Excel); получать и обрабатывать цифровые фотографии. Все эти технологии мы применяем для оформления лабораторных работ по химии. В результате мы получаем красиво оформленные лабораторные работы с иллюстрациями каждого шага опытов. Таким образом, создается информационное обеспечение лабораторных работ по химии для студентов ГУИМЦ.

Ниже приводим примеры заполнения лабораторного журнала для студентов ГУИМЦ применительно к теме «Коррозия металлов».

Актуальность работы. Коррозия приводит к уменьшению надёжности работы оборудования; к простоям производства из-за необходимости замены вышедшего из строя оборудования; к потерям сырья и продукции; к снижению её качества. Актуальной была и будет проблема защиты металлов от коррозии, знакомая человечеству с древних времен. Для ее решения необходимы исследования механизмов коррозии [1, 3, 4]

Цель работы: Изучение процессов коррозии металлов, протекающих в разных средах.

Задачи работы:

- Изучение теоретических аспектов коррозии металлов.
- практическое изучение явления коррозии металлов.

Глоссарий (термины и определения)

Химическая коррозия – взаимодействие поверхности металла с коррозионно-активной средой, не сопровождающееся возникновением электрохимических процессов на границе фаз.

Электрохимическая коррозия – разрушение металла под воздействием возникающих в коррозионной среде гальванических элементов

Анод – электрод некоторого прибора, присоединённый к положительному полюсу источника питания. Электрический потенциал анода положителен по отношению к потенциалу катода (кроме гальванических элементов).

Катод – электрод некоторого прибора, присоединённый к отрицательному полюсу источника тока.

Электродный потенциал - разность электрических потенциалов между электродом и находящимся с ним в контакте электролитом (чаще всего между металлом и раствором электролита).

Аэрация – это естественное проветривание, насыщение воздухом, кислородом (организованный естественный воздухообмен).

Пример экспериментальной части

Опыт 1. Высокотемпературная коррозия железа. Устойчивость его оксидных пленок.

Приборы и реактивы

- Железная пластинка
- Горелка
- Медный купорос

Постановка задачи

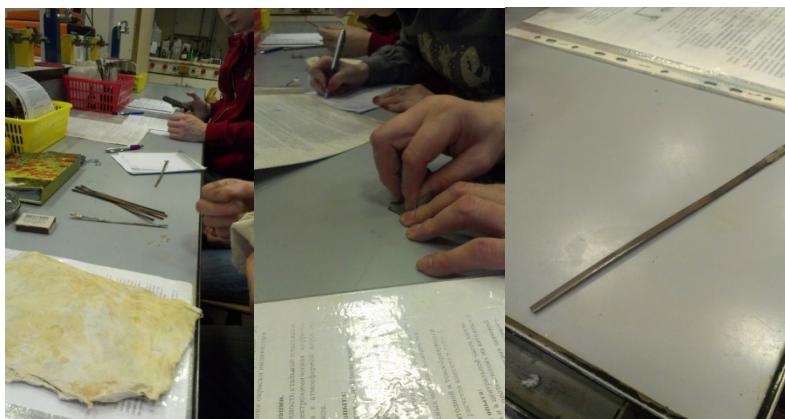
В данном опыте предлагается:

1. Получить оксидные пленки различной величины на поверхности железной пластины путем ее высокотемпературного окисления на воздухе в пламени газовой горелки.
2. Оценить защитные свойства этих пленок по отношению к электрохимической коррозии в водном растворе $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. (Рис 1)

Ход эксперимента



1. До блеска очистим поверхность железной пластинки от оксидной пленки и загрязнений наждачной бумагой.



2. Зажигаем горелку и подносим пластинку к пламени.

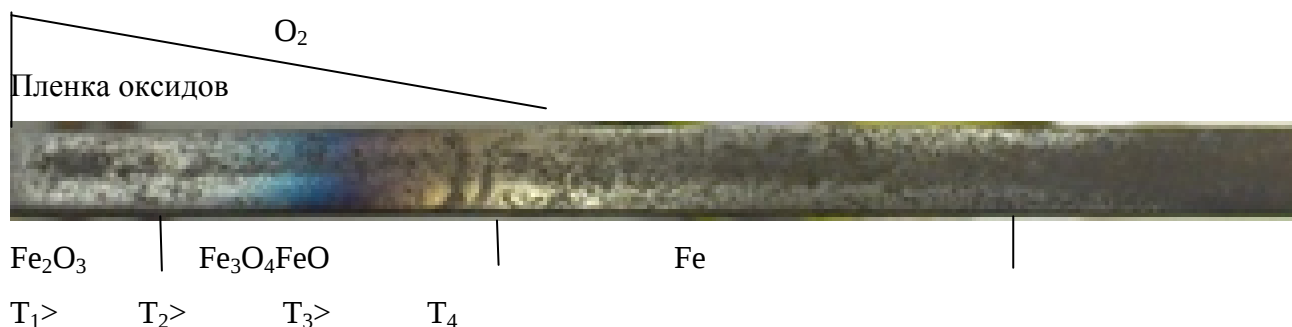


Наблюдение

1. Наблюдаем, как происходит изменение окраски пластины. Окраска на пластинке меняется плавно.



2. Прекращаем нагревать и даем пластине остыть на воздухе до комнатной температуры. На пластинке образовались цвета радуги, так называемые «цвета побежалости».





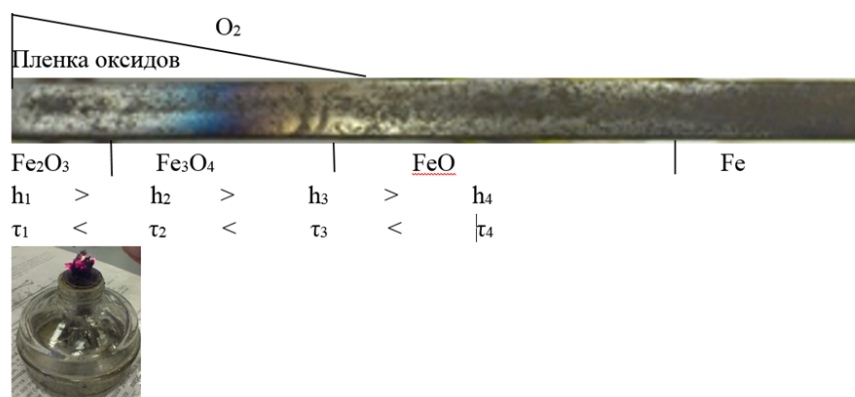
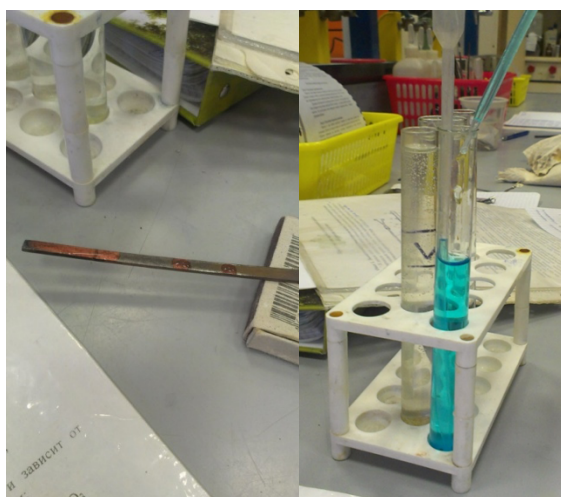
Ход эксперимента (продолжение)

Наносим на металл несколько капелек медного купороса (раствор голубого цвета) для определения толщины оксидного слоя.

Наблюдение

Появляется желтая окраска.

Чем быстрее появляется окраска, тем меньше толщина оксидной пленки.



Уравнения реакций:



$2\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{FeO}$ оксид железа 2, закись железа

$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ окись закись железа

$\text{Fe}^0 + \text{Cu}^{+2} \longrightarrow \text{Cu}^0 + \text{Fe}^{+2}$

Голубой желто-коричневый

Вывод:

При высоких температурах процесс коррозии усиливается. Чем интенсивнее нагрев, тем выше температура, тем интенсивнее идет окисление и, следовательно, толще слой оксидной пленки. Чем толще пленка, тем лучше она защищает от взаимодействия с реагентами.

Таким образом, на основании анализа существующих учебно-методических пособий для выполнения лабораторных работ по химии, Стандарта организации по организации и проведению лабораторных работ, а также оценки факторов, облегчающих подготовку, выполнение и оформление лабораторных работ плохослашащими студентами в форматах MS Word и MS Power point создано информационное обеспечение для студентов при подготовке к лабораторным работам «Коррозия металлов» и «Определение жесткости воды», облегчающее студентам понимание химических процессов и формулирование выводов.

Список литературы

1. Ермолаева В.И., Двучичанская Н.Н., Горшкова В.М., Слынько Л.Е. Методические указания к выполнению лабораторных работ по неорганической химии. М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. 103 с.
2. Гуров А.А., Бадаев Ф.З., Овчаренко Л.П., Шаповал В.Н. Химия: учебник для вузов. 3-е издание, испр. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 784 с.: ил.
3. Кукушкин Ю. Химия вокруг нас. Режим доступа: <http://n-t.ru/ri/kk/hm13.htm> (дата обращения 10.04. 20014).