

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
для студентов специальности
33.05.01 «Фармация»

Содержание

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины
2. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
3. Методические указания по подготовке доклада
4. Общие требования к оформлению доклада
5. Работа с учебными, научными и периодическими изданиями

Рекомендуемая литература и Интернет-ресурсы

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

ЦЕЛИ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы по предмету «Общая и неорганическая химия» студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- формирование тематического портфолио;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов по отдельным разделам содержания дисциплины;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

При выполнении самостоятельного изучения теоретического материала дисциплины «Общая и неорганическая химия» студент должен руководствоваться следующими правилами. За основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины в библиотеке СКФУ. Согласно плану-графику аудиторных занятий и самостоятельной работы, на изучение отдельных тем отводится разное количество часов. Значительная часть самостоятельной работы студента должна отводиться на усвоение полученного

на лекции материала по пройденной теме, написании конспекта по заданным теоретическим блокам, поиску дополнительной литературы на базе библиотеки СКФУ и в системе интернет. Весь охваченный теоретический материал должен быть осмыслен и переработан для более глубокого осмысления полученных данных.

Подготовку теоретического раздела занятия необходимо начинать с ознакомления с вопросами для самоподготовки. Изучение теоретического материала должно основываться на исходном уровне знаний к теме или разделу. Необходимая учебная информация содержится в рекомендуемых учебниках основной и дополнительной литературы

Вопросы для самоконтроля приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Методические указания по подготовке доклада

Структура доклада включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы и источников;

Титульный лист – это информация о выходных данных вашей работы. Он является первой страницей работы и заполняется по строго определенным правилам. Титульный лист не нумеруется.

В оглавлении текста последовательно излагаются названия пунктов доклада с указанием страницы, с которой начинается каждый пункт. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три–пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение к работе. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме доклада и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал. Важно понимать, что каждая глава должна представлять собой законченное произведение. Её следует начинать постановкой рассматриваемой задачи, а завершать четкими, аргументированными выводами. Все приводимые в работе данные обязательно следует сопровождать подстрочной ссылкой на источник, описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. Как правило, основная часть доклада состоит из 2–3 глав.

Доклад заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается библиографический список использованной литературы, куда включаются оригинальные тексты, монографические исследования, научные статьи, учебные пособия и др. Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте доклада. Если автор доклада делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Список литературы должен включать не менее 5 источников.

Объем доклада должен составлять 10-15 страниц машинописного текста.

Общие требования к оформлению доклада

Текст доклада должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односортной бумаги формата А4 (210×297 мм) через полтора интервала (размер шрифта – 14) с применением черных чернил с полями вокруг текста. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Текст перепечатывается в строго последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места. Все сноски и подстрочные примечания перепечатываются (через один интервал) на той странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего поля листа (на первой и второй странице цифру, обозначающую порядковый номер, не ставят).

Студенты сдают доклад преподавателю в срок, определенный учебным планом и рабочей программой дисциплины. Сданный доклад предполагает обсуждение и защиту в учебной группе.

Работа с учебными, научными и периодическими изданиями

При работе с учебником необходимо подобрать литературу (рекомендованная преподавателем; возможны дополнительные источники, представленные студентами). Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий и терминов изучаемого курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что

изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. Следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные термины. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта (литературный источник);
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, выделите основные физико-химические характеристики действующего вещества;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. Записи следует вести четко, ясно, используя химический язык и фармацевтическую терминологию.

Рекомендуемая литература и Интернет-ресурсы:

Основная литература:

1. Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие / Н.Ш.Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» ; под ред. А.М. Кузнецова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 184 с.
2. Стась Н.Ф., А.А.Плакидкин, Е.М. Князева. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии – Томск: изд. ТПУ, 2007 – 209 с.
3. Неорганическая химия в трех томах. Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Академия, 2008 г – 670 с .

Дополнительная литература:

1. Грибанова, О.В. Общая и неорганическая химия: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания : пособие / О.В. Грибанова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2014. - 191 с.
2. Байрамов, В.М. Основы электрохимии. – М.: Академия, 20013. – 240 с.
3. Грибанова, О.В. Алгоритмы выполнения заданий по общей и неорганической химии. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013. – 61 с. Евстигнеевой. – М. : Альпина Паблишер, 2013. – 376 с. : ил. – (Библиотека Сбербанка, Т. 36). – Прил.: с. 349-372. – Библиогр.: с. 373-375.

Интернет – ресурсы:

1. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ
2. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
3. <http://isir.ras.ru/> Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по организации и проведению лабораторных работ
по дисциплине «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
для студентов специальности
33.05.01 «Фармация»

Содержание

1. Введение
2. Методические рекомендации по организации лабораторных работ
3. План лабораторных работ
4. Рекомендуемая литература и Интернет-ресурсы

Введение

В рамках освоения лабораторного практикума реализуются следующие цели и задачи:

Цели:

- освоение теоретических основ неорганической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов)
- развитие активного химического мышления на основе системного подхода и современных достижений химии, формирование у студентов научного мировоззрения, понимание основных законов, привитие навыков химического эксперимента.

В задачи программы подготовки входит

- обучение методам эксперимента в неорганической химии, умению определять направления и оптимальные условия проведения эксперимента;
- научиться анализировать и обобщать изученный материал, уметь представить результаты опыта, приобрести навыки работы со справочной литературой, овладеть современной химической символикой и терминологией, приобрести навыки работы с химическими соединениями, химической посудой, оборудованием

Для того чтобы лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Алгоритм решения проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать уравнениями химических реакций, графиками-схемами.

Порядок работы в химической лаборатории

К работе в лаборатории студент приступает с разрешения ответственного (преподавателя или лаборанта) только после инструктажа и допуска по практическим занятиям. Инструктаж по технике безопасности проводится под роспись в журнале ТБ химической лаборатории каждый семестр на первом занятии как вводный, первичный и повторный. Ответственными на период проведения работы являются преподаватель и студент. Дополнительно на каждом лабораторном занятии студент при получении допуска к работе указывает правила техники безопасности с каждым индивидуальным веществом данной работы. Допуск включает также следующие позиции: подготовка теоретического материала, ознакомление с планом лабораторной работы и предоставление конспекта по тематике. Работать в химической лаборатории разрешается только в спецодежде (халат, перчатки и т.д.).

Студенту в лаборатории отводится постоянное место (рабочий стол), и он обязан поддерживать его в чистоте и порядке. На рабочем столе должны находиться только те предметы, которые необходимы в данное время для работы. Все работы, за некоторым исключением, выполняются студентом в паре.

Манипуляции с химическими реактивами выполняются в соответствии с техникой лабораторных работ и правилами безопасности.

Оформление лабораторного журнала

Студент обязан вести лабораторный журнал, который является документом, отражающим всю его работу. На обложке или первой странице журнала должны быть написаны фамилия студента, его инициалы, номер группы, учебный год и название практикума.

Запись в лабораторном журнале должна содержать: дату выполнения работы; название темы и опыта без сокращений; цель занятия, ход работы, рисунок приборов, уравнения и механизмы реакций; признаки реакции.

Графики строят на миллиметровой бумаге с точным обозначением величин на осях координат, и приводят их единицы измерения; графики снабжают заголовком, проставляют дату эксперимента и вклеивают в журнал.

В некоторых случаях возможно иллюстрирование материала фотографиями.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАБОТЫ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Цель и содержание

Ознакомить студентов с общими правилами работы в химических лабораториях. С первых дней работы в лаборатории студент должен выработать в себе самостоятельность и серьезное отношение ко всем процессам лабораторного эксперимента, что включает теоретическую, практическую подготовку, подготовку химических реактивов, расчет данных и проведение самого опыта.

Теоретическое обоснование

1. Во время работы в химической лаборатории соблюдайте тишину, чистоту и порядок.
2. Не приступайте к работе без разрешения преподавателя.
3. Запрещается работать в лаборатории одному.
4. Работать студент должен на закрепленном за ним рабочем месте.
5. Не допускать попадания химических реактивов на кожу и одежду.
6. Во время работы надевайте халат, а длинные волосы уберите под косынку.
7. Экономьте реактивы, газ, воду, электричество.
8. Реактивы общего пользования не уносите на свои рабочие места. Если нет указаний по дозировке реактивов для данного опыта, то брать следует их в минимальном количестве.
9. Аккуратно и осторожно обращайтесь с химической посудой, приборами и реактивами. Если посуда разбилась, сдайте ее лаборанту.
10. Для проведения опытов пользуйтесь только дистиллированной водой.
11. Не путайте пробки от склянок с разными реактивами. Сухие реактивы нужно брать только чистым шпателем. Неизрасходованные реактивы не высыпать (не выливать) в те склянки, из которых они взяты.
12. Пользоваться реактивами без этикеток или с сомнительными этикетками категорически запрещается.
13. Не работайте с грязной посудой, сами не оставляйте ее невытой.
14. Не запускайте прибор без предварительной проверки. Не оставляйте прибор без присмотра.
15. Не выносите из лаборатории приборы, реактивы, посуду.
16. Особую осторожность соблюдайте при работе с ядовитыми и вредными веществами: с концентрированными кислотами и щелочами. Работу с ними проводите только в вытяжном шкафу, окна которого должны быть открыты не более чем на одну треть.
17. Не выливайте в раковины остатки кислот, щелочей, огнеопасных жидкостей и т.д. Сливайте эти вещества в специальные склянки, помещенные в вытяжной шкаф. Не бросайте в раковину бумагу, песок, металлы и др. твердые вещества.
18. При нагревании или кипячении жидкости (особенно с осадком) на газовой горелке или спиртовке, во избежание разбрызгивания, нагревайте

верхнюю часть пробирки, при этом держа ее отверстием от себя и от работающих рядом.

19. При взвешивании сухих реактивов не высыпайте их прямо на чашку весов. Взвешивайте на часовом стекле или на фильтровальной бумаге.

20. Запрещается курить и принимать пищу в химической лаборатории.

21. Не следует вдыхать пахучие вещества, в том числе и выделяющиеся газы, близко наклоняясь к сосуду с этими веществами. Нужно легким движением руки направить струю воздуха от отверстия сосуда к себе и осторожно вдохнуть.

22. Уходя из лаборатории, проверьте, выключены ли газ, вода, электричество.

23. Результаты лабораторной работы оформляют в виде отчета и отдают преподавателю.

Правила оказания первой медицинской помощи в лаборатории

1. При попадании на кожу (рук, лица и т.д.) концентрированных кислот (азотной, серной, уксусной и т.д.) следует насухо вытереть ожог полотенцем и затем промыть большим количеством воды (лучше теплой) или 2-3%-ным раствором пищевой соды или слабым раствором аммиака, после чего наложить повязку из ваты, смоченной 3%-ным раствором перманганата калия. При сильных ожогах после оказания первой помощи – надо немедленно обратиться к врачу.

2. При ожоге растворами щелочей промывать водой обожженный участок кожи до тех пор, пока она не перестанет быть скользкой на ощупь, затем нейтрализовать 1-2%-ной уксусной или лимонной кислотой, после чего положить повязку из ваты, смоченной 3%-ным раствором перманганата калия.

3. При попадании брызг кислоты или щелочи в глаза немедленно промыть их большим количеством воды комнатной температуры не менее 5 минут, после чего обратиться к врачу.

4. При случайном попадании реактивов вовнутрь рекомендуется выпить побольше воды. Наряду с этим необходимо: а) при отравлении кислотами выпить стакан 2%-ного раствора пищевой соды, магнезии или известковой воды; б) при отравлении щелочами – стакан 2%-ного раствора уксусной или лимонной кислоты.

5. При отравлении газами (хлором, бромом, сероводородом и т.д.) необходимо пострадавшего вывести на свежий воздух и дать понюхать нашатырный спирт, а в тяжелых случаях сразу вызвать врача, применить искусственное дыхание, поддержать работу сердца.

6. При отравлении соединениями ртути, мышьяка немедленно обратиться к врачу, принимать молоко, сырые яйца, известковую воду.

7. В случае пореза стеклом убедитесь в том, что в ране нет осколков, и ватой, смоченной этиловым спиртом или перманганатом калия (раствор), удалите кровь, смажьте йодом и забинтуйте.

8. При термических ожогах наложите повязку (марля, бинт), смоченную 2–3%-ным раствором перманганата калия, 2%-ным раствором стрептоцида или раствором пищевой соды. Нельзя смазывать ожоги вазелином или жиром, лучше воспользоваться специальной мазью.

9. При несчастных случаях, связанных с электричеством, необходимо выключить ток или контакт (используя резиновые перчатки, сухую палку или другой предмет, не проводящий ток), пострадавшего изолировать от токоведущей части за сухую одежду. Если пострадавший в обморочном состоянии (т. е. сердце и органы дыхания работают), обеспечить доступ свежего воздуха и дать понюхать нашатырный спирт. При электрическом «ударе» (когда нет дыхания и сердце не работает) надо вызвать скорую помощь, тотчас удалить стесняющую одежду, применять искусственное дыхание не менее 4-х часов и давать вдыхать кислород. Пострадавшего укрыть одеялом и обложить грелками или бутылками с горячей водой.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

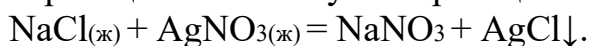
Цель и содержание

Ознакомиться с понятиями скорости химической реакции и химического равновесия. Изучить влияние различных факторов (концентрации, температуры, присутствия катализатора в системе) на скорость гомогенной химической реакции, влияние степени дисперсности вещества на скорость гетерогенной реакции. Изучить смещение химического равновесия при изменении концентраций участников реакции.

Теоретическое обоснование

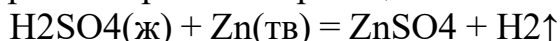
Однородная часть системы, обладающая одинаковым составом во всех точках и одинаковыми свойствами, называется *фазой*. Если исходные вещества образуют одну фазу, реакция называется *гомогенной*.

Примером гомогенной реакции может служить реакция:



Реакция в данном случае протекает в растворе, нитрат серебра (раствор) и хлорид натрия (раствор) образуют одну фазу.

Если исходные вещества образуют каждое свою фазу, реакция называется *гетерогенной*. Примером гетерогенной реакции является реакция:



Цинк (металл) и серная кислота (раствор) образуют каждый свою фазу. Реакция проходит на поверхности раздела фаз.

Скорость химической реакции – изменение концентрации реагирующих

веществ в единицу времени. Скорость химических реакций зависит от температуры, концентрации, природы реагирующих веществ и давления газов. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции выражает закон действующих масс: при постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ, причем, каждая концентрация берется в степени стехиометрического коэффициента.

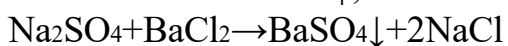
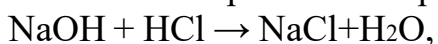
Одним из методов ускорения химической реакции является катализ, который осуществляется при помощи веществ (катализаторов), увеличивающих скорость реакции, но не расходуемых в результате ее протекания.

Механизм действия катализатора сводится к уменьшению величины энергии активации реакции, т.е. к уменьшению разности между средней энергией активных молекул (активного комплекса) и средней энергией молекул исходных веществ. Скорость химической реакции при этом увеличивается.

Все химические реакции можно разделить на необратимые и обратимые.

Необратимые реакции идут в одном направлении до конца, т. е. исходные вещества полностью превращаются в продукты реакции.

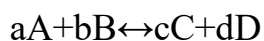
Признаки необратимости реакции: выделение газа, осадка, образование слабого электролита. Например,



Химические реакции, протекающие как в прямом, так и в обратном направлении, называются **обратимыми**.

Когда скорость прямой реакции будет равна скорости обратной реакции, в системе наступает **химическое равновесие**. Это такое состояние системы, когда химические реакции идут одновременно в двух противоположных направлениях с одинаковой скоростью, вследствие чего состав системы остается постоянным.

Химическое равновесие характеризует **константа равновесия**. Константа равновесия химической реакции – это отношение константы скорости прямой реакции к константе скорости обратной реакции.



Опыт 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции в гомогенной системе

Взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой протекает по уравнению:



Приготовьте три раствора тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) различной концентрации. Для этого в три сухие пробирки внесите: в первую — 5 капель раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и 10 капель воды, во вторую - 10 капель раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и 5 капель воды, в третью - 15 капель раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Первую и вторую пробирки осторожно встряхните. Таким образом, концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (в моль) будет: в пробирке № 1 - с, в пробирке № 2 - 2с, в пробирке № 3 - 3с. В пробирку № 1 добавьте одну каплю серной кислоты (H_2SO_4) и одновременно включите секундомер. По секундомеру измерьте время от момента добавления кислоты до появления в растворе заметной опалесценции. Также добавьте по одной капле серной кислоты в пробирки № 2 и № 3; отмечая время до появления в растворе опалесценций.

Опыт 2. Влияние величины поверхности раздела реагирующих веществ на скорость реакции в гетерогенной системе

Возьмите два небольших по возможности одинаковых кусочка мела (CaCO_3). Один из них положите на кусочек фильтровальной бумаги и стеклянной палочкой измельчить его в порошок. Полученный порошок поместите в коническую пробирку. Второй кусочек мела целиком опустите в другую коническую пробирку. В обе пробирки одновременно добавьте одинаковое количество (10-20 капель) концентрированной HCl . Отметьте время полного растворения мела в каждом случае (приблизительно).

Запись данных опыта. Напишите уравнение соответствующей реакции и опишите результаты наблюдения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ ЗАДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

Растворы – твердая, газообразная или жидкая гомогенная система, состоящая из двух или нескольких компонентов, а также продуктов их взаимодействия.

Причиной образования растворов является межмолекулярное взаимодействие частиц растворенного вещества и растворителя, в результате которого происходит изменение свойств растворенного вещества. Процесс растворения связан с диффузией, т. е. самопроизвольным распределением частиц одного вещества между частицами другого.

Жидкие растворы состоят из жидкого растворителя (чаще всего воды) и растворенного вещества, которое до смешивания с растворителем могло быть твердым, жидким или газообразным. Растворение твердых веществ в воде состоит из двух процессов: *процесса разрушения кристаллической решетки* и *процесса гидратации*.

Процессом гидратации называется процесс взаимодействия ионов или молекул растворенного вещества с молекулами воды. Разрушение кристаллической решетки протекает с поглощением тепла. Процесс

гидратации сопровождается выделением тепла. Поэтому общий тепловой эффект растворения ΔH в основном определяется уравнением: $\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2$, где ΔH_2 – теплота гидратации, ΔH_1 – энергия, идущая на разрушение кристаллической решетки. Это уравнение показывает: если $\Delta H_2 > \Delta H_1$, то растворение сопровождается выделением тепла; если $\Delta H_1 > \Delta H_2$, то растворение сопровождается поглощением тепла.

Различают насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.

Насыщенные растворы – растворы, находящиеся в динамическом равновесии с осадком растворяющегося вещества. Насыщенные растворы применяются сравнительно редко. В большинстве случаев пользуются **ненасыщенными растворами**, содержащими меньше растворенного вещества, чем его содержит при данной температуре насыщенный раствор. При этом растворы с низким содержанием растворенного вещества называются **разбавленными**, с высоким – **концентрированными**. При приготовлении раствора в особых условиях можно получить раствор, содержащий больше растворенного вещества, чем в насыщенном растворе, это так называемый **пересыщенный**. Такие растворы обычно неустойчивы – при введении «затравки» (кристаллика вещества) избыточное количество растворяемого вещества выпадает в осадок и образуется насыщенный раствор.

Количественно способность одного вещества растворяться в другом характеризует **растворимость**. Растворимость выражают концентрацией насыщенного раствора при данной температуре в г/100г растворителя и приводят в справочниках.

Растворимость зависит от:

- 1) природы растворяемого вещества и природы растворителя;
- 2) агрегатного состояния растворяемого вещества;
- 3) температуры: с увеличением температуры растворимость жидких и твердых веществ увеличивается, а газов – уменьшается;
- 4) давления для газов: с увеличением давления – увеличивается.

Концентрацией называется содержание растворенного вещества в единице массы или объема раствора или растворителя.

Состав раствора выражают как с помощью безразмерных единиц (долей или процентов), так и через размерные величины – концентрации. В таблице 4.1 приведены наиболее часто употребляемые способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Дайте определение понятию «раствор».
2. Перечислите известные вам виды растворов. Охарактеризуйте их.
3. Какие процессы лежат в основе растворения кристаллической соли в воде?

4. Перечислите и охарактеризуйте основные способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.
5. Что такое теплота растворения солей?
6. Перечислите основные причины влияния природы вещества на его растворимость в воде.
7. В одном литре раствора содержится 10,6 г карбоната натрия Na_2CO_3 . Рассчитайте молярную концентрацию раствора.
8. Сколько граммов тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) необходимо для приготовления 200 г раствора с массовой долей тиосульфата натрия 12%.
9. Сколько граммов гидроксида калия нужно взять, чтобы приготовить 5 л 0,2М раствора KOH .
10. Сколько миллилитров 2М раствора NaCl необходимо для приготовления 500 мл раствора с плотностью 1,02 г/см³, в котором массовая доля NaCl равна 2%? Вычислите массовую долю приготовленного раствора.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

ОКИСЛИТЕЛЬНО – ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Цель и содержание

Ознакомиться с основными типами окислительно-восстановительных реакций, приобрести навыки в их составлении и уравнивании.

Теоретическое обоснование

Все химические реакции можно разделить на два типа. К первому из них относятся реакции, протекающие без изменения степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ. Ко второму типу относятся реакции, идущие с изменением степени окисления атомов реагирующих веществ.

Реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ, называются **окислительно-восстановительными (ОВР)**.

Степень окисления – это условный заряд атома в молекуле, вычисленный из предположения, что все связи являются ионными и что общие электронные пары смещены в сторону атома с большей электроотрицательностью. Степень окисления может иметь положительное, отрицательное и нулевое значения. Ее обозначают арабской цифрой над символом элемента со знаком плюс или минус перед цифрой.

Атомы одного и того же элемента в различных соединениях могут иметь различные степени окисления. Например, степень окисления азота в молекулах NH_3 и N_2 – 3 и 0 соответственно, но валентность в обоих соединениях равна трем. Из чего понятен формальный характер понятия «степень окисления», но это понятие удобно применять для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Окислительно-восстановительные реакции – самые распространенные и играют большую роль в природе и технике.

Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций

1. **Окисление** - процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом.
2. **Восстановление** – процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом.
3. Атомы, молекулы или ионы, отдающие электроны, называются **восстановителями**. Во время реакции они окисляются.
4. Атомы, молекулы или ионы, присоединяющие электроны, называются **окислителями**. Во время реакции они восстанавливаются.
5. Окисление всегда сопровождается восстановлением, и наоборот, восстановление всегда связано с окислением.

Причем, число электронов, отдаваемых восстановителем, равно числу электронов, присоединяемых окислителем.

Различают три типа окислительно-восстановительных реакций: *межмолекулярные, внутримолекулярные и реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования).*

Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции это реакции, в которых ион-окислитель и ион-восстановитель находятся в разных веществах.

Существует два метода составления окислительно-восстановительных реакций:

1. Метод электронного баланса, в основе которого лежит правило: общее число электронов, которые отдает восстановитель, всегда равно общему числу электронов, которые присоединяет окислитель.

2. Ионно-электронный метод основан на составлении уравнений полуреакций восстановления атома (молекулы) окислителя и окисления атома (молекулы) восстановителя и последующем суммировании этих полуреакций, с учетом коэффициентов.

В окислительно-восстановительных реакциях **эквивалентная масса окислителя** равна отношению его молекулярной массы к числу принятых им электронов, **эквивалентная масса восстановителя** определяется делением его молекулярной массы на число отданных им электронов.

На протекание окислительно-восстановительных реакций влияют природа и концентрация реагирующих веществ, pH среды, катализаторы, температура. Для реакций, протекающих в растворах, стремление к переходу электронов от одних атомов или ионов к другим характеризуется их окислительно-восстановительными потенциалами.

Окислительно-восстановительный потенциал (Red-Ox потенциал) – это равновесная разность потенциалов, возникающая между электродом и раствором в результате их взаимодействия.

Опыт 1. Восстановление ионов меди металлическим железом

1. В пробирку налейте 5-10 капель раствора сульфата меди.
2. Опустите в содержимое пробирки на несколько минут железный гвоздь, поверхность которого предварительно очищена наждачной бумагой.

Запись данных опыта. Напишите Ваши наблюдения. Составьте уравнение реакции в молекулярной и ионно-электронной формах и уравняйте их. Укажите окислитель и восстановитель.

Опыт 2. Восстановление молекул йода до иодид-ионов сульфитом натрия

1. В пробирку налейте 2-3 капли раствора йода I_2 .
2. Прибавляйте к раствору йода свежеприготовленный раствор сульфита натрия Na_2SO_3 до обесцвечивания раствора.

Запись данных опыта. Опишите, что происходит. Составьте уравнение реакции в молекулярной и ионно-электронной формах и уравняйте его. Укажите окислитель и восстановитель.

Опыт 3. Восстановление перманганата калия нитритом калия

1. К 5-10 капель раствора перманганата калия $KMnO_4$ добавьте 3-4 капли разбавленной серной кислоты H_2SO_4 .
2. Затем по каплям добавляйте раствор нитрита калия KNO_2 (можно кристаллики) до полного обесцвечивания.

Запись данных опыта. Чем обусловлено образование бурого газа при добавлении избытка нитрита калия к кислому раствору? Составьте уравнение реакции в молекулярной и ионно-электронной формах и уравняйте его. Охарактеризуйте функцию каждого из участвующих в ней веществ. Укажите окислитель и восстановитель.

Рекомендуемая литература и Интернет-ресурсы:

Основная литература:

1. Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие / Н.Ш.Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» ; под ред. А.М. Кузнецова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 184 с.
2. Стась Н.Ф., А.А.Плакидкин, Е.М. Князева. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии – Томск: изд. ТПУ, 2007 – 209 с.
3. Неорганическая химия в трех томах. Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Академия, 2008 г – 670 с .

Дополнительная литература:

1. Грибанова, О.В. Общая и неорганическая химия: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания : пособие / О.В. Грибанова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2014. - 191 с.
2. Байрамов, В.М. Основы электрохимии. – М.: Академия, 20013. – 240 с.
3. Грибанова, О.В. Алгоритмы выполнения заданий по общей и неорганической химии. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013. – 61 с. Евстигнеевой. – М. : Альпина Пабlishер, 2013. – 376 с. : ил. – (Библиотека Сбербанка, Т. 36). – Прил.: с. 349-372. – Библиогр.: с. 373-375.

Интернет – ресурсы:

1. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ
2. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
3. <http://isir.ras.ru/> Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.