**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по организации и выполнению**

**лабораторных занятий**

**по БД.12 Химия**

**43.02.15 Поварское и кондитерское дело**

Ульяновск

**РАССМОТРЕНО**  **СОГЛАСОВАНО**

На заседании МК Заместитель директора по УР УТПиТ общепрофессионального цикла \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.Ю. Бесова

Протокол № 7 от 26 марта 2024 г

Председатель МК\_\_\_\_\_\_\_Т.Н. Еграшкина «26» марта 2024 г

Составитель: преподаватель Екатерина Николаевна Романова

Рецензенты:

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Пояснительная записка
2. Перечень тем лабораторных занятий
3. Планы проведения лабораторных занятий (технологические карты)
4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных занятий
   1. Пояснительная записка
   2. Лабораторные занятия (согласно перечня тем)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

**Пояснительная записка**

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине БД.12 Химия содержит комплект учебно-методической документации для эффективной организации проведения лабораторных занятий. Лабораторное занятие соответствует требованиям ФГОС по ППССЗ БД.12 Химия

По учебному плану предусмотрено аудиторных занятий - 144 часа

из них

* лабораторных занятий - 30 часов

**В результате освоения**

учебной дисциплины «Химия»

**обучающиеся должны уметь:**

* планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлориданионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов; Осуществлять автоматизированную обработку документов;
* использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ, в том числе используемых в приготовлении различных блюд и закусок (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждение характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;;
* самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ, решение задач с профессиональным содержанием) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

**обучающиеся должны знать:**

* основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие);
* теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;
* основополагающие понятия (дополнительно к системе понятий базового уровня) - изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь (" " и "", кратные связи), молярная концентрация, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия), типы химических реакций (гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, степень диссоциации, электролиз, крекинг, риформинг); теории и законы, закономерности, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти);
* методы научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

**компетенции, формируемые в рамках учебной дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| ОК 2 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |

На каждое лабораторное занятие разработана технологическая карта проведения; разработаны и утверждены методические указания обучающимся. Представлен утвержденный перечень выполняемых работ. Приложено учебно-информационное обеспечение.

**Структурные элементы лабораторного занятия:**

* Инструктаж, проводимый педагогом;
* Самостоятельная деятельность обучающихся;
* Анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями.

Перед выполнением лабораторного занятия проводится проверка знаний студентов на предмет их готовности к выполнению задания.

**Методические указания к выполнению лабораторных работ содержат:**

* тему занятия;
* цель занятия;
* средства обучения;
* краткие теоретические сведения;
* содержание;
* порядок выполнения;
* отчёт;
* контрольные вопросы;
* выводы по работе;
* критерии оценивания;
* литературные источники

Форма организации студентов для проведения лабораторного занятия - фронтальная, групповая и индивидуальная — определяется исходя из темы, цели, порядка выполнения работы.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют 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.

На занятии используются современные информационные технологии

**Повышение эффективности формирования общих компетенций в ходе проведения лабораторных занятий достигается за счёт**

* разнообразие форм и методов обучения;
* управление процессом познания и развития;
* понимание стилей обучения.

**Подготовка к проведению лабораторного занятия начинается** со знакомства с методическими документами - учебной программой, технологической картой, содержанием лекционного занятия по данной теме и т.д. На основе изучения исходной документации складывается представление о целях и задачах лабораторного занятия и о том объеме работы, который должен выполнить каждый обучающийся. Далее необходимо приступить к разработке содержания лабораторного занятия. Для этого целесообразно вновь просмотреть содержание лекции с точки зрения предстоящего лабораторного занятия. Необходимо выделить понятия, положения, закономерности, которые следует еще раз проиллюстрировать на конкретных задачах.

* **Важнейшим элементом лабораторного занятия является учебная задача (проблема**), предлагаемая для решения. Подбирая примеры (задачи и логические задания) для лабораторного занятия, всякий раз представлять дидактическую цель: формирование каких умений применительно к каждой задаче установить, каких усилий от обучающихся она потребует, в чем должно проявиться творчество обучающихся при решении данной задачи.

**Занятие проводится так, чтобы на всем его протяжении обучающиеся были заняты напряженной творческой работой,** поисками правильных и точных решений, чтобы каждый получил возможность раскрыться, проявить свои способности. Поэтому при планировании занятия и разработке индивидуальных заданий преподавателю важно учитывать подготовку и интересы каждого обучающегося. Педагог в этом случае выступает в роли консультанта, способного вовремя оказать необходимую помощь, не подавляя самостоятельности и инициативы обучающегося.

**Вначале проводятся химические опыты (демонстрация видеоопыта**), которые рассчитаны на репродуктивную деятельность, требующую простого воспроизведения способов действия, данных на лекции для осмысления и закрепления в памяти. **Затем содержание учебных задач усложняется** - предлагаются оформить увиденные результаты опытов в иде таблицы или другой формы, рассчитано на преобразовательную деятельность, при которой обучающемуся нужно не только воспроизвести известный ему способ действий, но и дать анализ его целесообразности, высказать свои соображения, относящиеся к анализу условий задачи, выдвигаемых гипотез, полученных результатов. Этот тип задач должен развивать умения

Как правило, такие задачи в целом носят комплексный характер и предназначены для контроля глубины изучения материала темы или курса.

Если обучающиеся поймут, что все учебные возможности занятия исчерпаны, интерес к нему будет утрачен. Учитывая этот психологический момент, очень важно организовать занятие так, чтобы обучающиеся постоянно ощущали увеличение сложности выполняемых заданий. Это ведет к осознанию собственного успеха в учении и положительно мотивирует их познавательную деятельность.

**Подготовка преподавателя к проведению лабораторного занятия включает: -**

* подбор вопросов, контролирующих понимание обучающимися теоретического материала, который был изложен на лекциях и изучен ими самостоятельно. Вопросы должны быть расположены в таком логическом порядке, чтобы в результате ответов на них у всех студентов создалась целостная теоретическая основа; -
* выбор материала для примеров и дополнительных упражнений. Подбирая задачи, преподаватель должен знать, почему он предлагает данную задачу, а не другую (выбор задачи не должен быть случайным); что из решения этой задачи должен извлечь обучающийся (предвидеть непосредственный практический результат решения выбранной задачи); что дает ее решение обучающемуся для овладения темой и курсом в целом (рассматривать решение каждой задачи как очередную «ступеньку» обучения); -
* решение подобранных дополнительных заданий самим преподавателем (каждая задача, предложенная обучающимся, должна быть предварительно решена и методически обработана); -
* подготовку выводов из решенной задачи, примеров из практики, где встречаются задачи подобного вида, разработку итогового выступления;
* распределение времени, отведенного на занятие, на просмотр химических опытов и оформление лабораторного задания;
* подбор иллюстративного материала (плакатов, схем), необходимого для решения задач, продумывание расположения рисунков и записей на доске, а также различного рода демонстраций.

**Порядок проведения лабораторного занятия.**

Как правило, практическое занятие **начинается с краткого вступительного слова.** Во вступительном слове педагог объявляет тему, цель и порядок проведения занятия. Затем **на экране в быстром темпе показывает слайды,** использованные на предшествующем занятии, и тем самым восстанавливая в памяти обучающихся материал лекции, относящийся к данному занятию.

**Затем перед студентами ставится ряд контрольных во**просов по теории. Ими ориентируя обучающихся в том материале, который выносится на данное занятие. Методически правильно контрольный вопрос ставить перед всей группой, а затем после некоторой паузы просить ответить на него конкретного обучающегося .

**Лабораторное занятие может проводиться по разным схемам**.

* В одном случае все обучающиеся проводят опыты самостоятельно, а преподаватель, проходя по рядам, контролирует их работу.
* В других случаях организуется демонстрация и выполнение оформления результатов просмотренных реакций или преподаватель демонстрирует опыты самостоятельно (если работа предстоит с опасными для здоровья студентов соединениями). И в том и другом случае задача педагога состоит в том, чтобы студенты проявляли максимум самостоятельности, вдумчиво и с пониманием существа дела относились к разъяснениям, которые делает автор видео или преподаватель, соединяя общие действия с собственной поисковой деятельностью.
* Во всех случаях важно не только решить задачу, получить правильный ответ, но и закрепить определенное знание вопроса, добиться приращения знаний, проявления элементов творчества. Преподаватель должен превратить решение каждой задачи в глубокий мыслительный процесс.

**Очень важно приучить студентов проводить решение любой задачи по определенной схеме, по этапам**, каждый из которых педагогически целесообразен. Это способствует развитию у них определенных профессионально-значимых качеств личности.

Для успешного достижения учебных целей подобных занятий при их организации должны выполняться следующие основные требования:

* соответствие действий обучающихся ранее изученным на лекционных занятиях методикам и методам;
* максимальное приближение действий студентов к реальным, соответствующим будущим функциональным обязанностям;
* поэтапное формирование умений и навыков, т.е. движение от знаний к умениям и навыкам, от простого к сложному и т.д.;
* использование при работе фактических документов, технологических карт, бланков и т.п.;
* выработка индивидуальных и коллективных умений и навыков.
* Весьма актуальными на данный момент являются методы проведения занятий, которые позволяют максимально вовлечь в образовательный процесс студентов - так называемые активные методы обучения.

**РАССМОТРЕНО**  **СОГЛАСОВАНО**

На заседании МК Заместитель директора по УР УТПиТ общепрофессионального цикла \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.Ю. Бесова

Протокол № 7 от 26 марта 2024 г

Председатель МК\_\_\_\_\_\_\_Т.Н. Еграшкина «26» марта 2024г

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**БД.12 Химия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№***  ***ЛЗ*** | ***№***  ***темы*** | ***Тема ЛЗ*** | ***Формируемые***  ***компетенции*** | ***Кол-во***  ***часов*** |
| 1 | 2.2 | Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протолитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей. | ОК.02 | 1  1 |
| 2 | 2.2 | Исследование реакций ионного обмена и условий их протекания | ОК.02 | 1  1 |
| 3 | 3.1 | Выращивание кристаллов медного купороса и поваренной соли | ОК.02 | 1  1 |
| 4 | 3.1 | Исследование зависимости физических свойств и химических свойств от типа кристаллической решетки. | ОК.02 | 1  1 |
| 5 | 3.2 | Исследование физических и химических свойств металлов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов. | ОК.02 | 1  1 |
| 6 | 3.2 | Исследование физических и химических свойств неметаллов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов. | ОК.02 | 1  1 |
| 7 | 3.3 | Исследование способов получения аммиака в лабораторных и промышленных условиях | ОК.02 | 1 |
| 8 | 3.3 | Исследование способов получения серной кислоты в условиях лаборатории и промышленных масштабах. | ОК.02 | 1 |
| 9 | 3.3 | Исследование состава, способов получения, физических свойств и области применения стекла | ОК.02 | 1 |
| 10 | 3.3 | Изучение электролиза как основного способа получения чистых металлов в промышленности | ОК.02  ОК.04 | 1 |
| 11 | 4.2 | Получение этилена из этанола в лаборатории и изучение его физических и химических свойств. | ОК.02 | 1  1 |
| 12 | 4.2 | Исследование свойств мыла с точки зрения его назначения: состав, время растворения, запах, пенообразование, устойчивость пены, pH среды | ОК.02 | 1  1 |
| 13 | 5.1 | Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ | ОК.02 | 1 |
| 14 | 5.1 | Изучение зависимости скорости химической реакции от температуры | ОК.02 | 1 |
| 15 | 5.2 | Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия». Исследование влияния изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия. Сравнение полученных результатов с теоретически прогнозируемыми на основе принципа Ле Шателье | ОК.02 | 1  1 |
| 16 | 6.2. | Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации (с практико-ориентированными вопросами), определение среды водных растворов | ОК.02 | 1 |
| 17 | 6.2. | Приготовление и изучение свойств дисперсных систем разных видов: суспензии, эмульсии, коллоидного раствора. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними | ОК.02 | 1 |
| 18 | 7.1. | Обнаружение неорганических веществ (катионов I–VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций. «Аналитические реакции анионов». Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций | ОК.02 | 1 |
| 19 | 7.1. | Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида в продуктах растительного происхождения. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций | ОК.02 | 1 |
| 20 | 7.2. | Проведение качественных реакций, используемых для распознавания органических веществ отдельных классов по функциональным группам: на примере аминокислот и карбоновых кислот, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем | ОК.02 | 1 |
| 21 | 7.2. | Проведение качественных реакций, используемых для распознавания органических веществ отдельных классов по функциональным группам: на примере аминокислот и карбоновых кислот, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем. | ОК.02 | 1 |
|  |  | **ИТОГО** |  | 30 |

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н. Романова

УЛЬЯНОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

Методические указания для обучающихся

по выполнению

**ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Учебная дисциплина:

**БД.12 Химия**

**43.02.15 Поварское и кондитерское дело**

Ульяновск

**Пояснительная записка**

Методические указания предназначены обучающимся, осваивающим программу среднего профессионального образования ППССЗ по специальности 43.02.15 «Поварское и кондитерское дело»

Цель методических указаний оказание помощи обучающимся при выполнении лабораторных занятий, проводимых в рамках учебной дисциплины **БД.12 Химия.**

Лабораторные занятия проводятся после изучения теоретического материала по теме, для закрепления полученных знаний, освоения умений и направлены на формирование общих и профессиональных компетенций.

|  |  |
| --- | --- |
| ОК 2 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |

При выполнения работ обучающимся необходимо:

* выполнять весь объём домашней подготовки, указанный в описаниях соответствующих лабораторных занятий;
* подготовиться к проверке освоенных знаний, которая проводиться педагогом перед выполнением работ;
* при выполнении работ соблюдать правила техники безопасности;
* после окончания работ привести в порядок рабочее место;
* после выполнения работы представить отчёт о проделанной работе, с обсуждением результатов и выводов.

**Указания по оформлению отчётов по практическим занятиям:**

Каждый отчёт оформляется на отдельном листе формата А 4.

Все отчёты хранятся в одном электронном документе и дополняются титульным листом. Допускается оформление в тетради для практических занятий.

Отчёт о практическом занятии должен содержать:

1. Тему занятия (работы).
2. Цель работы.
3. Задание для исполнения.
4. Выполненные задания.
5. Ответы на контрольные вопросы (если указано выполнить их письменно).
6. Общий вывод лабораторного занятия.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 1**

**Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протолитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (ион, катион, анион, протолит, гидролиз), типы химических реакций (реакции гидролиза).

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;

- освоить умение составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений; реакций гидролиза.

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Согласно теории электролитической диссоциации, в водном растворе частицы растворенного вещества взаимодействуют с молекулами воды. Такое взаимодействие может привести к реакции гидролиза (от греч. *hydro* — вода, *lysis* — распад, разложение).

**Гидролиз — это реакция обменного разложения вещества водой.**

Гидролизу подвергаются различные вещества: неорганические — соли, карбиды и гидриды металлов, галогениды неметаллов; органические — галогеналканы, сложные эфиры и жиры, углеводы, белки, полинуклеотиды.

Водные растворы солей имеют разные значения рН и различные типы сред — кислотную (рН<7), щелочную (рН>7), нейтральную (рН=7). Это объясняется тем, что соли в водных растворах могут подвергаться гидролизу.

Сущность гидролиза сводится к обменному химическому взаимодействию катионов или анионов соли с молекулами воды. В результате этого взаимодействия образуется малодиссоциирующее соединение (слабый электролит). А в водном растворе соли появляется избыток свободных ионов Н+ или ОН−, и раствор соли становится кислотным или щелочным соответственно.

**1. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой.**

а) по аниону соли, как правило, гидролизуются обратимо;

б) химическое равновесие в таких реакциях сильно смещено влево;

в) реакция среды в растворах подобных солей щелочная (рН>7);

г) при гидролизе солей, образованных слабыми многоосновными кислотами, получаются кислые соли.

2. **Соли, образованные сильной кислотой и слабым основанием.**

а) по катиону соли, как правило, гидролизуются обратимо;

б) химическое равновесие реакций сильно смещено влево;

в) реакция среды в растворах таких солей кислотная (рН<7);

г) при гидролизе солей, образованных слабыми многокислотными основаниями, получаются основные соли.

3. **Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой.**

а) если соли гидролизуются и по катиону, и по аниону обратимо, то химическое равновесие в реакциях гидролиза смещено вправо;

б) реакция среды при этом или нейтральная, или слабокислотная, или слабощелочная, что зависит от соотношения констант диссоциации образующихся основания и кислоты;

в) соли могут гидролизоваться и по катиону, и по аниону необратимо, если хотя бы один из продуктов гидролиза уходит из сферы реакции.

4. **Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой, не подвергаются гидролизу.**

***Содержание лабораторного занятия***

Рассмотреть видео опыты и заполнить следующую таблицу с описанием опытов:

**Опыт 1. Гидролиз солей, образованных сильными основаниями и слабыми кислотами**

Налить в одну пробирку 2-3 мл раствора ацетата натрия (СН3СООNа), а в другую 2-3 мл раствора карбоната натрия (Na2СО3), в третью – такой же объем сульфита натрия (Na2SO3).

Сравнить окраску растворов после прибавления в них 1-2 капель фенолфталеина или проверить реакцию растворов с помощью индикаторной бумаги. Для этого разрезают полоску индикаторной бумаги на 5 частей и кладут их на полоску белой фильтровальной бумаги, касаются кусочка бумаги стеклянной палочкой, смоченной испытуемым раствором. Прежде чем испытать следующий раствор, необходимо палочку ополоснуть водой. Написать молекулярные и ионные уравнения ступенчатого гидролиза этих солей, сравнить поведение двух последних солей в растворе и, не производя вычислений, определить, в каком из двух растворов относительно больше: 1) степень гидролиза; 2) концентрация гидроксильных ионов; 3) значение рH. Какой анион – CO32-или SO32- – является более сильным основанием? Ответ обосновать.

**Опыт 2. Гидролиз солей, образованных сильными кислотами и слабыми основаниями**

Определить с помощью универсальной индикаторной бумаги реакцию водных растворов хлорида аммония (NH4С1), а также сульфата цинка (ZnSO4) и сульфата алюминия (Аl2(SO4)3). Написать молекулярные и ионные уравнения ступенчатого гидролиза солей.

**Опыт 3.** **Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием**

Налить в пробирку раствор ацетата аммония (СН3СООNH4). Определить реакцию водного раствора соли. Чем она объясняется?

Составить молекулярное и ионное уравнения реакции гидролиза соли CH3СООNH4. Какой вывод можно сделать о характере гидролиза солей этого типа? Почему?

**Опыт 4. Необратимый гидролиз**

1. Налить в пробирку 2 мл хлорида хрома (CrCl2) или сульфата хрома (III) (Cr2(SO4)3.) и прибавить по каплям раствор карбоната натрия (Na2СО3) до образования осадка малорастворимого соединения.

Тот же опыт провести с раствором хлорида (AlCl3) или сульфата алюминия (Al2(SO4)3), прибавляя к нему по каплям раствор сульфида аммония ((NH4)2S) (ТЯГА!) до образования осадка малорастворимого соединения.

Отделить осадки, подученные в обоих опытах, от растворов и промыть их 1-2 раза 5-6 каплями воды. Какими реакциями можно доказать образовавшиеся малорастворимые соединения (гидроксиды хрома (III) и алюминия)? Как доказать, что это не продукты обменного взаимодействия исходных солей? Почему при взаимодействии растворов этих солей гидролиз их протекает практически необратимо? Каков механизм взаимного усиления гидролиза? Все реакции написать в молекулярном и ионном виде.

2. К раствору сульфата алюминия (Al2(SO4)3), прилить раствор карбоната натрия (Na2CO3). Образующийся углекислый алюминий гидролизуется. Что находится в осадке и какой газ выделяется? Составить уравнение реакции. Проверить, входит ли Al2(СO3)3в состав осадка. Для этого отделить декантацией осадок, промыть его дистиллированной водой и подействовать на него соляной кислотой, выделится ли в этой случае СO2? Все реакции написать в молекулярном и ионном виде.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Оформить в таблице 1-3 столбцы и выполнить опыты в соответствии с методикой.

3. Заполнить оставшиеся столбцы.

4. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Что определяет свойства растворов кислот?
2. Чем отличаются сильные кислоты от слабых? Приведите примеры тех и других.
3. В молекулах каких кислот – сильных или слабых – водород связан прочнее?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе: описание последовательности действий при оформлении реквизитов документов.

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 8 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 11-12 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 9 – 10 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 7 – 8 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 - 50 | 0 – 6 | 2 | Неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 2**

**Исследование реакций ионного обмена и условий их протекания.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (ион, катион, анион, реакции ионного обмена), типы химических реакций (реакции гидролиза).

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;

- освоить умение составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений;.

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Реакция ионного обмена — это химическая реакция между двумя сложными веществами, которая приводит к обмену заряженными частицами (ионами), в результате чего образуются новые сложные соединения.

* Условия протекания реакции ионного обмена:
* При взаимодействии выпадает осадок.
* Выделяется газ.
* Образуется малодиссоциирующее вещество (вода).

В иных случаях принято считать, что химическая реакция невозможна.

***Содержание лабораторного занятия***

Рассмотреть видео опыты и заполнить следующую таблицу с описанием опытов:

**Опыт 1. Выпадение осадка гидроксида меди (II)**

Налить в одну пробирку 2-3 мл раствора хлорида меди (II) (CuCl2) прилить 2-3 мл раствора гидроксида натрия (NaOH)

Записать наблюдения.

**Опыт 2. Выделение углекислого газа.**

В пробирку прилить 2-3 мл раствора карбоната натрия, затем прилить 2-3 мл раствора соляной кислоты. Запишите наблюдение

**Опыт 3.** **Исчезновение окраски раствора**

Налить в пробирку раствор гидроксида натрия, капнуть 1-2 капли фенолфталеина. Прилить 2-3 мл соляной кислоты до исчезновения окраски. Запишите наблюдения.

**Опыт 4. Реакция между солями**

К 2-3 мл раствора сульфата натрия приливают 2-3 мл раствора хлорида бария. Что при этом наблюдается?

**Опыт 5. Реакции между солями, где невозможна ионная реакция**

К 2-3 мл раствора хлорида калия приливают 2-3 мл раствора нитрата натрия. Что при этом наблюдается?

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Оформить в таблице 1-3 столбцы и выполнить опыты в соответствии с методикой.

3. Заполнить оставшиеся столбцы.

4. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Какие вещества называются электролитами? Какие вещества к ним относятся?
2. Что такое электролитическая диссоциация?
3. Что такое ионы?
4. Какие ионы образуются при диссоциации, оснований?
5. Какие ионы образуются при диссоциации кислот?
6. Какие ионы образуются при диссоциации солей?
7. Какие реакции называют реакциями обмена?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе: описание последовательности действий при оформлении реквизитов документов.

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 10 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 13-14 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 11– 12 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 8 – 10 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 - 50 | 0 – 7 | 2 | Неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 3**

**Выращивание кристаллов медного купороса и поваренной соли.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Выращивание кристаллов — процесс очень интересный, но бывает достаточно длительным. Полезно знать, какие процессы управляют его ростом; почему разные вещества образуют кристаллы различной формы, а некоторые их вовсе не образуют; что надо сделать, чтобы они получились большими и красивыми. Если кристаллизация идёт очень медленно, получается один большой кристалл (или монокристалл, например, при выращивании искусственных камней), если быстро — то множество мелких (или поликристалл, например металлы). Криста́ллы (от греч. κρύσταλλος, первоначально — лёд, в дальнейшем — горный хрусталь, кристалл) — твёрдые тела, в которых атомы расположены закономерно, образуя трёхмерно-периодическую пространственную укладку — кристаллическую решётку. Различают идеальный и реальный кристалл. Идеальный кристалл является, по сути, математическим объектом, имеющим полную, свойственную ему симметрию, идеализированно ровные гладкие грани. Самые большие кристаллы были обнаружены в Пещере кристаллов в шахтовом комплексе Найка, в мексиканском штате Чиуауа. Некоторые из найденных там кристаллов гипса достигают 15 метров в длину, а в ширину — 1 метр. Кристаллы можно вырастить и в домашних условиях из соли, сахара, кальцинированной соды, медного купороса. Нужно помнить, что — это химические реактивы, поэтому работать с ними детям можно только под наблюдением взрослых! Выращивание кристаллов — процесс занимательный, но требующий бережного и осторожного отношения к своей работе. Теоретически размер кристалла, который можно вырастить в домашних условиях таким способом, неограничен. Известны случаи, когда энтузиасты получали кристаллы такой величины, что поднять их могли только с помощью товарищей

***Содержание лабораторного занятия***

Выполнить опыты:

**Опыт 1** Растворяем в воде соль до тех пор, пока она не будет растворяться,  и станет оседать на дно банки. Мы получили насыщенный раствор соли. Переливаем его в чистую ёмкость, процеживаем. Выбираем любой понравившийся более крупный кристаллик поваренной соли,  привязываем за нитку и подвешиваем, чтобы он не касался стенок стакана. Уже через пару дней можно заметить значительный для кристаллика рост. С каждым днём он будет увеличиваться.

**Опыт 2** Берем банку с водой, добавляем медный купорос, тщательно перемешиваем до тех пор, пока он будет растворяться.  Ёмкость с водой лучше всего постепенно подогревать для  более быстрого растворения химиката.   В процессе вода начнет менять цвет - от светло- голубого  до тёмно- синего. Убрать в темное место на 1 день. На дне банки образовались маленькие кристаллы. Нужно выбрать самый большой- это «затравка». После этого в стеклянную банку  опускаем «затравку» на обычной ниточке, привязанной на карандаш. И уже через пару дней мы видим, что на «затравку» наросло множество маленьких кристалликов синего цвета.

Опишите свои наблюдения через 1 день, 3 дня, 5 дней, 7 дней.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Дата выращивания кристаллов** | **Описание наблюдений** | **Рисунок-схема** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить опыты в соответствии с методикой.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Что такое кристалл?
2. Видели ли вы кристаллы в природе?
3. Почему они растут?
4. Можно ли вырастить кристаллы в домашних условиях?
5. Хотелось бы вам вырастить кристаллы в домашних условиях?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе: описание последовательности действий при оформлении реквизитов документов.

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 8 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 11-12 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 9 – 10 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 7 – 8 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 - 50 | 0 – 6 | 2 | Неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 4**

**Исследование зависимости физических свойств и химических свойств от типа кристаллической решетки.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (кристаллическая решетка), типы химических реакций (реакции гидролиза).;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции отражающие химические свойства веществ с разными кристаллическими решетками в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Кристаллическая решетка — это внутренняя структура кристалла, порядок взаимного расположения атомов, ионов или молекул. Точки, в которых находятся эти частицы, называются узлами решетки.

Частицы удерживаются на своих местах благодаря химическим связям между ними. В зависимости от того, какой вид связи удерживает атомы или ионы данного вещества, в химии выделяют основные типы кристаллических решеток:

атомная (ковалентные связи),

молекулярная (ковалентные связи и притяжение между молекулами),

металлическая (металлические связи),

ионная (ионные связи).

Свойства веществ с разными типами кристаллических решеток:

Атомная решетка — прочность, твердость, неспособность к растворению в воде, высокая температура кипения и плавления.

Молекулярная решетка — легко плавится, превращается в жидкость, растворяется в воде.

Металлическая решетка — характерный блеск, хорошая ковкость, высокая теплопроводность, электропроводность.

Ионная решетка — это кристаллическая структура, в узловых точках которой находятся ионы, связанные взаимным притяжением.

Ионную кристаллическую решетку имеют практически все соли, типичным представителем можно считать поваренную соль NaCl. О ней стоит вспомнить, если нужно перечислить физические характеристики этой группы. Также ионную решетку имеют щелочи и оксиды активных металлов.

Свойства веществ с ионной структурой:

твердость;

хрупкость;

тугоплавкость;

нелетучесть;

электропроводность;

способность растворяться в воде.

***Содержание лабораторного занятия***

Заполните таблицу, исследуя следующие реактивы поваренная соль (NaCl), цинк (Zn), графит (С), соляная кислота (HCl)

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Цвет** | **Твердость/**  **хрупкость** | **Растворимость в воде** | **Растворимость в кислотах** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить опыты в соответствии с методикой.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Назовите виды кристаллических решеток.

2. Чем отличается кристаллическая решетка от химической связи?

3. Назовите примеры веществ с металлической кристаллической решеткой, с ионной, атомной и молекулярной.

4. Выберите лишнее вещество: молекулярную кристаллическую решетку имеет вода, поваренная соль, аргон, криптон.

5. Какое строение вещества придает ему высокую электропроводность?

6. Какое строение кристалла может придать веществу способность к возгонке

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе: описание последовательности действий при оформлении реквизитов документов.

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 8 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 11-12 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 9 – 10 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 7 – 8 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0 – 6 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 5**

**Исследование физических и химических свойств металлов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, отражающие химические свойства металлов в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Некоторые основные химические свойства металлов:

1. Способность образовывать ионы положительного заряда (катионы).
2. Реакция с кислотами: некоторые металлы образуют соли и выделяют водород.
3. Способность образовывать оксиды в результате взаимодействия с кислородом воздуха или кислородсодержащими соединениями.
4. Способность образовывать соли с кислотами и основаниями.
5. Электрохимическая активность: металлы могут быть использованы в электрохимических процессах, таких как гальванические элементы и электролиз.
6. Способность образовывать сплавы при смешивании с другими металлами или неметаллами.

***Содержание лабораторного занятия***

Заполните таблицы, исследуя следующие реактивы олово (Sn), цинк (Zn), натрий (Na), кальций (Ca)

**Опыт 1. Взаимодействие с водой.**

В воду добавить несколько капель фенолфталеина. Небольшой кусочек металла бросить в воду. Что наблюдаете?

**Опыт 2. Взаимодействие с кислотами.**

В пробирку поместить 2-3 мл соляной кислоты. Небольшой кусочек металла бросить в пробирку. Что наблюдаете?

**Опыт 3. Взаимодействие с солями.**

В пробирку поместить 2-3 мл хлорида меди. Поместить небольшой кусочек металла. Что наблюдаее?

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

**Физические свойства металлов**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Цвет** | **Твердость/**  **хрупкость** | **Легкоплавкость/**  **Тугоплавкость** | **Электропроводность** | **Металлический блеск** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

**Химические свойства металлов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
| **Натрий** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Кальций** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Олово** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Цинк** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить опыты в соответствии с методикой.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. С какими особенностями строения атомов и кристаллической структуры связана восстановительная способность металлов?

2. Какие металлы обладают наибольшей химической активностью?

3. Раскройте связь между положением металлов в электрохимическом ряду напряжений и их восстановительной активностью.

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе: описание последовательности действий при оформлении реквизитов документов.

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения каждого лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 32 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 32-36 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 29 – 31 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 19– 28 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0 – 18 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 6**

**Исследование физических и химических свойств неметаллов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, отражающие химические свойства неметаллов в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Физические свойства неметаллов отличаются большим разнообразием. Их объединяет то, что они, как правило, не обладают теми физическими свойствами, которые типичны для металлов: характерным металлическим блеском, ковкостью, пластичностью, высокой тепло- и электропроводностью.

Агрегатное состояние. Неметаллы при обычных условиях могут быть газообразными, жидкими и твёрдыми веществами.

Цвет и блеск. Некоторые неметаллы так же, как и металлы, обладают блеском.

Запах. Некоторые неметаллы имеют запах.

Пластичность. Неметаллы в твёрдом агрегатном состоянии не обладают пластичностью. Они являются хрупкими.

Электро- и теплопроводность. Неметаллы, за исключением графита, плохо проводят тепло и практически не проводят электрический ток (являются диэлектриками). В ряду F,O,N,CL,Br,I,S,C,Se,P,As,Si,H окислительные свойства уменьшаются. Восстановительные свойства кислород может проявлять только в отношении фтора.

1. Реакции с металлами. В этом типе реакций проявляются окислительные свойства и неметаллы принимают электроны с образованием отрицательно заряженных частиц. Са + Сl2 = СаСl2 Са + O2 = СаO2 Na + Сl2 = Na+Сl2

2. Реакции с водородом Практически все неметаллы реагируют с водородом. Лишь благородные газы составляют исключение для реакций данного типа. Продуктом реакции являются летучие водородные соединения: Cl2 + H2 = 2HCl С + 2Н2 = СН4

3. Реакции с кислородом. Неметаллы образуют кислотные или несолеобразующие оксиды. S + O2 = SO2 P + 5O2 = 2P2O5

4. Взаимодействие с водой и кислотами для неметаллов не характерно.

***Содержание лабораторного занятия***

Заполните таблицы, исследуя следующие реактивы фосфор красный (Р), йод (I2), сера (S)

**Опыт 1. Взаимодействие с водой.**

В воду добавить небольшой кусочек неметалла. Добавить индикатор Что наблюдаете?

**Опыт 2. Взаимодействие с кислотами.**

В пробирку поместить 2-3 мл азотной кислоты. Небольшой кусочек неметалла бросить в пробирку. Что наблюдаете?

**Опыт 3. Взаимодействие с водородом (видеоопыт).**

**Опыт 4. Взаимодействие с кислородом (видеоопыт)**

**Опыт 5. Взаимодействие с металлами (видеоопыт).**

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

**Физические свойства металлов**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Цвет** | **Твердость/**  **хрупкость** | **Легкоплавкость/**  **Тугоплавкость** | **Электропроводность** | **Металлический блеск** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

**Химические свойства металлов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
| **Фосфор** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Йод** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Сера** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить опыты в соответствии с методикой.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Объясните, почему неметаллы способны проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.
2. Поясните, почему при взаимодействии с металлами неметаллы проявляют окислительные свойства.
3. Почему кислород при взаимодействии с другими неметаллами, кроме фтора, является окислителе

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе: описание последовательности действий при оформлении реквизитов документов.

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения каждого лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 30 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 38-42 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 34- 37 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 22–33 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–21 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 7**

**Исследование способов получения аммиака в лабораторных и промышленных условиях.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, показывающие способы получения аммиака, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Существуют разные способы получения аммиака. Вот некоторые из них:

1. В лаборатории аммиак получают при взаимодействии солей аммония с щелочами. Например, аммиак можно получить нагреванием смеси хлорида аммония и гидроксида кальция.
2. В промышленности аммиак получают с помощью процесса Габера: прямым синтезом из водорода и азота. Процесс проводят при температуре 500–550 °С и в присутствии катализатора.

Важно помнить, что аммиак ядовит.

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт 1. Получение аммиака**

1) Возьмите два кристаллических вещества: хлорид аммония и гидроксид кальция. Какие вещества образуются при взаимодействии хлорида аммония и гидроксида кальция? Напишите уравнение реакции.

2) Соберите прибор для получения аммиака.

3) Получите аммиак и соберите его в пробирку. Для этого равные объемы хлорида аммония и гидроксида кальция перемешайте в ступке и поместите в сухую пробирку. Осторожно нагрейте смесь.

4) Назовите четыре физических свойства аммиака, которые вы обнаружили в этом опыте.

5) Изучите растворимость аммиака в воде.

**Опыт 2. Взаимодействие с индикатором.**

Опустите газоотводную трубку в воду. Добавьте 2-3 капли фенолфталеина

**Опыт 3. Взаимодействие с хлоридом алюминия**.

Раствор аммиака опустили в раствор хлорида алюминия. Что при этом наблюдается?

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить опыты в соответствии с методикой.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1) Какая масса хлорида аммония получится при взаимодействии 3 моль аммиака с соляной кислотой?

2) Какой объем кислорода потребуется для сжигания 34 г  аммиака?

3) Закончите уравнения химических реакций, дайте названия продуктам реакций:

а)  NH3 + HNO3 =...

б)  NH3 + H2SO4 = ...

в)  NH3 + H2SO4 = ...

избыток

г)  NH3 + H3PO4= ...

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе: описание последовательности действий при оформлении реквизитов документов.

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения каждого лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 6 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |
| 6. Полный ответ на вопрос (1-2) | 1 |  |
| 7. Дописаны все уравнения реакции | 4 | Снижение баллов за отсутствие дописанного уравнения |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 13-15 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 10-12 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 8–9 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–7 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 8**

**Исследование способов получения серной кислоты в условиях лаборатории и промышленных масштабах.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, показывающие способы получения серной кислоты, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:**  тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Существуют разные способы получения серной кислоты. Вот некоторые из них:

1. Камерный способ. В основе метода лежит реакция горения на воздухе смеси серы и калийной селитры.
2. Контактный способ. В нём используются твёрдые катализаторы.
3. Нитрозный (башенный) способ. В качестве катализатора в нём применяют оксиды азота.

В настоящее время сырьём для получения серной кислоты служат элементарная сера, сульфиды и сульфаты металлов, сероводород, отходящие газы теплоэлектростанций, использующие неочищенную нефть, и др.

***Содержание лабораторного занятия***

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

Рассмотрите видео «Получение серной кислоты». Зарисовать аппарат для изготовления. Записать уравнения реакции на каждой из стадий получения.

**Вывод**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Рассмотреть видео.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Химические свойства серной кислоты?  
2. Физические свойства серной кислоты?  
3. Применение серной кислоты?  
4. Структурная формула серной кислоты?  
5. Сырье в производстве серной кислоты?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения каждого лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Сделана зарисовка аппарата для получения серной кислоты | 2 | Снижение баллов за неполный рисунок |
| 5. Написаны уравнения реакции | 6 | Снижение баллов за неполное описание процесса |
| 6. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |
| 7. Полный ответ на каждый вопрос | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 12-13 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 10-11 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 6–9 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–5 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 9**

**Исследование состава, способов получения, физических свойств и области применения стекла.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, показывающие способы получения стекла и стеклянных изделий, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Стекло представляет собой изотропное твердое вещество, образу­ющееся при охлаждении расплава компонентов, среди которых хотя бы один является стеклообразующим. Стеклообразующими являются оксиды SiО2, B2O3, Р2О5, GeО2, а также некоторые бескислородные соединения мышьяка, селена, теллура. Основу стекла образует объемная сетка из однородных структурных элементов. В наиболее простом по составу кварцевом стекле такими эле­ментами являются тетраэдры [SiO4], которые соединяются своими верши­нами. Из таких же тетраэдров образована структура кристал­лического кварца. Различие между двумя веществами одинакового хими­ческого состава объясняется тем, что в аморфных стёклах углы между связями Si-О лежат в пределах 120-180° − это больше, чем в кристаллическом кварце. Структура аморфного стекла возникает при охлаждении стеклянной массы, когда повышение её вязкости препятствует кристаллизации.

Стеклами называются твердые тела, их рассматривают как переохлажденные жидкости с большой вязкостью, которая затрудняет перемещение структурных элементов, мешает образованию правиль­ной кристаллической решетки. В выяснении строения стекол, в частности силикатных, ведущую роль играли советские ученые. Наиболее обоснованной представляется в настоящее время теория, впервые высказанная А.А. Лебедевым, о наличии в твердом стекле очень малых участков с правильным кристаллическим строением- кристаллитов кварца, однако остальная часть стекла является аморфной. Ионы металла без какой-либо четкой последовательности располагаются в пустотах силикатной сетки, поэтому стекло, в противоположность кристаллу, не обладает определенной температурой плавления, а в процессе нагревания размягчается постепенно, превращаясь в подвижную жидкость (теплота затрачивается только на нагревание).

***Содержание лабораторного занятия***

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

Дайте характеристику стеклянному изделию (по выбору) по следующему образцу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исследуемые признаки | Терминология | Наблюдательные признаки |
| Размеры | Указать в мм |  |
| Цвет | Светлокоричневый, светлый, темный, зеленоватый |  |
| Форма | Правильная, неправильная |  |
| Вид поверхности | Рифленая, гладкая, бугристая, узорчатая |  |
| Характерные признаки | Цвет, наличие узора, присутствие арматуры |  |
| Вид стекломатериала | Листовое стекло, стеклоизделие |  |
| Название образца | – |  |
| Область применения | – |  |

**Вывод**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Рассмотреть коллекцию стеклянных изделий.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Какими свойствами обладает стекло?
2. Какие разновидности листового стекла применяют в строительстве?
3. Где применяют стеклоблоки и стеклопакеты?
4. Какое стекло и стеклоизделие применяют для отделки интерьеров?
5. Что такое ситаллы и шлакоситаллы?
6. Что относят к облицовочным стеклянным материалам?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения каждого лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Заполнена таблица | 8 | Снижение баллов за неполное заполнение таблицы |
| 5. Написаны уравнения реакции | 1 |  |
| 6. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |
| 7. Полный ответ на каждый вопрос | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 13-14 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 11-12 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 7–10 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–6 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 10**

**Изучение электролиза как основного способа получения чистых металлов в промышленности.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия типы химических реакций (электролиз);

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- освоить умение составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: реакций электролиза.

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Активные металлы (щелочные и щелочноземельные) классическими «химическими» методами получить из соединений нельзя. Такие металлы в виде ионов — очень слабые окислители, а в простом виде — очень сильные восстановители, поэтому их очень сложно восстановить из катионов в простые вещества. Чем активнее металл, тем сложнее его получить в чистом виде — ведь он стремится прореагировать с другими веществами.

Получить такие металлы можно, как правило, электролизом расплавов солей, либо вытеснением из солей другими металлами в жестких условиях.

***Содержание лабораторного занятия***

Просмотреть видеоопыты «Электролиз гидрокарбоната натрия», «Электролиз нитрата серебра», «Электролиз раствора иодида калия», «Электролиз раствора сульфата меди (II)» и заполнить таблицу.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Рассмотреть коллекцию стеклянных изделий.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Что будет выделяться на катоде и аноде при электролизе растворов: нитрата серебра, сульфата натрия, бромида калия?
2. Тестовая работа <https://onlinetestpad.com/ru/test/46854-podgotovka-k-ege-elektroliz-rasplavov-i-rastvorov>

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения каждого лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 8 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |
| 6. Полный ответ на вопрос (1) | 3 | Снижение баллов за отсутствие дописанного уравнения |
| 7. Тест | по результату |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 14-15 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 12-13 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 8–10 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–7 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 11**

**Получение этилена из этанола в лаборатории и изучение его физических и химических свойств.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в том числе получение этанола, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Этилен - С2Н4 является простейшим представителем непредельных углеводородов с одной двойной связью: СН2 = СН2.

Получение.

1. В промышленности этилен выделяют из газов крекинга (расщепления) нефти. Важнейший способ получения этилена - дегидрирование этана над никелевым катализатором:

СН3 – СН3 → СН2=СН2 + Н2

2. В лаборатории получают дегидратацией этилового спирта (отщепление воды). Воздействие водоотнимающих средств (конц. Н2SO4) на одноатомные спирты при высокой температуре, приводит к отщеплению молекулы воды и образованию двойной связи:

СН3 – СН2ОН → СН2=СН2 + Н2О

В создании двойной связи между двумя атомами углерода участвуют две пары электронов, причем одна связь – прочная, а другая связь слабая, легко разрывается, что и объясняет ненасыщенных характер органических соединений с двойной связью и сказывается на их химических свойствах.

I. Так, для непредельных углеводородов ряда этилена характерны реакции присоединения, которые протекают с разрывом двойной связи.

1. Реакция гидрирования:   СН2=СН2 + Н2 → СН3 - СН3
2. Реакция галогенирования:   СН2=СН2 + Вг2 → СН2Вг - СН2Вг

При     взаимодействии   с   алкенами    бромная     вода     обесцвечивается, поэтому реакция        с       бромной     водой     является      качественной      на непредельные   углеводороды.

3. Реакция гидрогалогенироеания: СНз — СН=СН2 + НВг → СН3 - СНВг - СН3

Присоединение галогеноводородов к алкенам происходит по правилу    Марковникова:     атом водорода     присоединяется  к  более гидрированному атому углерода   (при   котором   больше   содержится   атомов водорода), а галоген - к менее гидрированному атому углерода.

4. Реакция гидратации: этен, присоединяя воду, образует этиловый спирт.

СН2=СН2 + Н2О→ СН3 – СН2ОН

II. Реакции окисления

1. Реакция горения: алкены горят с образованием углекислого газа и воды.

С2Н4 + 3О2→ 2СО2 + 2Н2О

2.        Реакция окисления: этилен окисляются водным раствором КМп04 до  
этиленгликоля:

СН2=СН2 + [О] + НОН → СН2ОН – СН2ОН

Реакция  с  КМп04  является   качественной   реакцией   на непредельные углеводороды, т.к.   фиолетовый   раствор   перманганата   калия   в ходе   реакции обесцвечивается.

III. Реакции полимеризации.

7. Реакция   полимеризации протекает   за   счет   разрыва   кратных   связей, с  
образованием высокомолекулярного соединения (полимера).

nСН2=СН2 → (-СН2-СН2-)n

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт 1. Получение этилена**

В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.



**Опыт 2. Взаимодействие этилена с бромной водой.**

В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выдедяющийся газ.



**Опыт 3. Взаимодействие этилена с перманганатом калия**

В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора KMnO4, поодкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.



**Опыт 4. Поджигание этилена**

Выделяющиеся газ первой пробирки подожгли.



**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Рассмотреть коллекцию стеклянных изделий.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Какие углеводороды относятся к непредельным?
2. Почему для непредельных углеводородов характерны реакции присоединения?
3. Какова роль серной кислоты в реакции получения этилена?
4. Почему происходит обесцвечивание раствора перманганата калия при пропускании через него этилена?
5. Как при помощи бромной воды отличить этилен от этана?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 8 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 11-12 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 9 – 10 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 7 – 8 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0 – 6 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 12**

**Исследование свойств мыла с точки зрения его назначения: состав, время растворения, запах, пенообразование, устойчивость пены, pH среды.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Современное производство мыла представляет собой процесс кипячения жирных масел в воде с добавлением таких щелочей, как каустическая сода или каустический поташ. При этом основным является соблюдение установленной технологической схемы. Сначала из емкости жирового сырья твердые масла с помощью насосов попадают в емкость смешения с жидкими компонентами. Полученная масса вливается в приготовленный на специальном устройстве раствор щелочи, будь то кальцинированная или каустическая сода. В емкости для смешения все тщательно перемешивается шнеками и с помощью транспортерной линии доставляется в мыловаренный котел, где при температуре не выше 80 градусов происходит варка мыла до образования мыльного следа. После чего в расходные емкости добавляются различные ароматические эфирные масла.

Жирные масла извлекают в основном из растительных продуктов и животных жиров благодаря установке для расщепления жиров. Для основы мыла подойдет хлопковое, соевое или же пальмовое масло, рыбий жир или животное сало.

Жиры - это химические соединения жирных кислот и глицерина. При промышленном производстве согласно технологическому процессу глицерин отделяют от мыла с помощью установки для перегона и осветления глицерина, возвращая на последующих стадиях лишь малую его долю. Таким образом, производят глицериновое мыло. Современное химическое производство позволяет изготовить любое сырье в любом количестве. Будь то водный раствор этиленгликоля или глицерин, объемы их производства впечатляют. Вот почему мыло на глицериновой основе доступно и недорого. При этом оно является одним из лучших увлажнителей и кондиционеров для кожи.

На стадии обработки мыльная масса с помощью дозировочного насоса через обогреваемый фильтр поступает на вакуумный шнек-пресс. В процессе сушки пласты мыла проходят через вакуум-сушильные бани, где с помощью каплеотделителя происходит удаление излишней жидкости. Маркировочно-резательным станком мылу придается форма и проставляется логотип. С помощью накатных роликов готовые куски мыла попадают в мылосборник, где подвергаются конечной расфасовке и упаковке.

Зачастую на современных промышленных предприятиях по производству мыла весь процесс полностью автоматизирован. Управление работой модулей включает в себя контроль исходных параметров компонентов и регистрацию данных процесса, а также дистанционное управление технологическим оборудованием на всех стадиях

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт 1. Обнаружение стеарат-ионов**

Помещаем в пробирку немного мыльной стружки. Добавляем в пробирку дистиллированную воду, чтобы получился мыльный раствор стеарата натрия. При приливании соляной кислоты к раствору, образуется осадок, который собирается на поверхности в виде белых хлопьев. Более сильная соляная кислота вытеснила из раствора соли более слабую стеариновую:

C17H35COONa + HCl → NaCl + C17H35COOH↓

**Опыт 2. Обнаружение ионов натрия**

Прокаливаем медную проволоку в пламени спиртовки и помещаем на неё твердое мыло. Пламя окрашивается в жёлтый цвет – качественная реакция на ионы Na+. Это свидетельствует о том, что исследуемое мыло является солью натрия.

**Опыт 3. Обнаружение ионов калия**

Прокаливаем медную проволоку в пламени спиртовки и помещаем на неё каплю жидкого мыла. Пламя окрашивается в фиолетовый цвет – качественная реакция на ионы K+. Это свидетельствует о том, что исследуемое мыло является солью калия.

**Опыт 4. Исследование растворимости и пенообразования мыла в воде разной жесткости**

Помещаем в 3 химических стакана по 2 г мыльной стружки. В первый стакан приливаем 50 мл дистиллированную воду, во второй – 50 мл водопроводной воды, в третий – 50 мл минеральной воды.

Стакан №1.

Раствор мыла прозрачный и хорошо пениться. Мыло легко гидролизуется водой. При этом выделяется щелочь, которая обладает эмульгирующим свойством, усиливающим моющий эффект мыла:

R-COONa+H2O → R-COOH+NaOH

Стакан №2.

Раствор мыла мутный и пенится хуже, чем в дистиллированной воде. Часть мыла расходуется на смягчение воды, поэтому моющий эффект мыла снижается:

2R-COONa+ Ca(HCO3)2→ 2NaHCO3+(R-COO)2Ca↓

Стакан №3.

Раствор мыла не прозрачный и почти не пениться. Вся навеска мыла расходуется на смягчение воды, поэтому моющий эффект мыла не наблюдается:

R-COONa+ Ca(HCO3)2 → 2NaHCO3+(R-COO)2Ca

R-COONa+CaCl2 → NaCl+(R-COO)2Ca

**Опыт 5. Измерение pH мыльного раствора**

На поверхность каждого мыла наносим каплю дистиллированной воды. Каждым образующимся мыльным раствором смачиваем полоски универсальной индикаторной бумаги. Жёлтые полоски изменяют окраску следующим образом:

|  |
| --- |
| J:\Наталья\Химия\О.С.Габриелян\10 класс\Профиль\Исследовательские работы\Кондрашова М\инд бумага.jpg |

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Что называют мылом? Из чего оно состоит?

2. Какие виды мыла бывают?

3. Из какого сырья получают мыло?

4. Объясните моющие свойства мыла.

5. Что называют числом омыления? Как его определяют?

6. Что называют «высаливанием»? Как и зачем его проводят?

7. Напишите механизм реакции омыления на примере реакции трипальмитата глицерина с гидроксидом натрия.

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 10 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 13-14 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 11 – 12 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 8 – 10 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0 – 7 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 13**

**Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (скорость химической реакции)

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций, в том числе зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Скорость реакции зависит от концентрации реагирующих веществ следующим образом:

При увеличении концентрации реагирующих веществ скорость реакции увеличивается. При уменьшении концентрации скорость реакции уменьшается.

Это объясняется тем, что при увеличении концентрации реагентов количество молекул реагента в единице объёма возрастает. Чем больше молекул, чем чаще они встречаются в пространстве, тем больше они соударяются и взаимодействуют между собой. Следовательно, реакция будет протекать быстрее.

У данной зависимости есть количественное выражение в виде закона действующих масс (ЗДМ): скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ.

***Содержание лабораторного занятия***

1. Налить в три пробирки равные объёмы растворов Na2S2O3 различной концентрации, добавив в две пробирки воду, как указано в таблице.

2. Пробирки №1 и 2 осторожно встряхните и поставьте в штатив. Включите секундомер. В пробирку № 1 добавьте одну каплю 2 М раствора H2SO4. По секундомеру определите время с момента добавления кислоты до помутнения раствора.

3. Опыт повторите поочерёдно с пробирками №2 и 3.

4. Все данные опыта занесите в таблицу. Сделайте вывод о зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

5. На миллиметровой бумаге начертите график зависимости скорости реакции от концентрации Na2S2O3. Для этого на оси абсцисс отложите в определённом масштабе относительные концентрации Na2S2O3, а на оси ординат - отвечающие им скорости.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

**Результаты эксперимента запишем в таблицу.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробирки | Кол-во капель раст-ра Na**2**S**2**O**3** | Кол-во капель воды | Кол-во капель H**2**SO**4** | Общий объём раст-ра (число капель) | Условная конц-ция Na**2**S**2**O**3,** моль/л | Время течения р-ции t | Скорость р-ции в у.е., 1/t |
| 1 | 4 | 8 | 1 |  | 1 М |  |  |
| 2 | 8 | 4 | 1 |  | 2 М |  |  |
| 3 | 12 | - | 1 |  | 3 М |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Что такое скорость химической реакции?

2. Чему равна скорость реакции?

3. От каких факторов зависит скорость химической реакции?

4. Как зависит скорость реакции от концентрации реагирующих веществ? Напишите математическое выражение закона действия масс.

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 9 | Снижение баллов за отсутствие заполненного описания опыта |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |
| 6. Начерчен график | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 13-14 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 11 – 12 | 4 | Хорошо |
| 51– 79 | 8 – 10 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0 – 7 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 14**

**Изучение зависимости скорости химической реакции от температуры.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций, в том числе зависисмость скорости реакции от температуры

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

При повышении температуры скорость химической реакции повышается, а при понижении температуры — уменьшается.

Это правило работает одинаково для всех химических реакций (в том числе для экзотермических и эндотермических). Скорость реакции не зависит от теплового эффекта.

Правило Вант-Гоффа звучит так: повышение температуры на 10 °С приводит к увеличению скорости химической реакции в 2–4 раза.

В некоторых ситуациях повысить скорость реакции с помощью температуры не всегда удаётся, так как некоторые вещества разлагаются при повышении температуры, некоторые вещества или растворители испаряются при повышенной температуре, т. е. нарушаются условия проведения процесса.

***Содержание лабораторного занятия***

1. Налить в три сухие пробирки 2 М раствор H2SO4, а в три другие - по 10 капель 1 М раствора Na2S2O3. Первый опыт провести при комнатной температуре. Быстро прилить 1 каплю раствора H2SO4 в раствор Na2S2O3. Отмерить время сливания по секундомеру до появления заметной мути.

2. Второй опыт провести аналогично первому, но при температуре на 10℃ выше комнатной, для чего следующую пару пробирок нагреть в ванне с водой, температура которой контролируется термометром. Выдержать растворы в бане в течение 15-20 мин, а затем слить вместе. По секундомеру измерьте время течения реакции, как и в первом случае.

3. Третий опыт провести при температуре на 20℃ выше комнатной, нагревая растворы таким же образом, как указано выше.

4. Все данные опыта занесите в таблицу. Сделайте вывод о зависимости скорости реакции от температуры.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

**Результаты эксперимента запишем в таблицу.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер опыта | Объём раствора H**2**SO**4**, мл | Объём раствора Na**2**S**2**O**3**, мл | Температура, **0**С | Время, с |
|  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Как зависит скорость реакции от температуры? Напишите математическое выражение правила Вант-Гоффа.

2. Какие вещества называются катализаторами?

3. Какие реакции называются каталитическими?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 9 | Снижение баллов за отсутствие заполненного описания опыта |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 12-13 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 10– 11 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 7–9 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–6 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 15**

**Исследование влияния изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия. Сравнение полученных результатов с теоретически прогнозируемыми на основе принципа Ле Шателье.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химическое равновесие), теории и законы (принцип Ле-Шателье)

- освоить умения использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- освоить умение подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Обратимые реакции одновременно протекают в двух взаимно противоположных направлениях. Обратимые реакции идут не до конца, а до установления химического равновесия. Химическое равновесие – это состояние системы, при котором скорость прямой реакции равно скорости обратной реакции.

Для любой равновесной системы: mA+nB ↔ pC+qD ,

где  – константа равновесия; ,,, - равновесные концентрации реагентов.

Приведённое уравнение является математическим выражением закона действующих масс применительно к обратимым процессам. Величина K определяет глубину протекания процесса к моменту достижения равновесного состояния: чем больше K, тем больше степень превращения реагентов в продукты реакции. **На состояние химического равновесия оказывают влияние концентрация реагирующих веществ,** **температура**, **а для газообразных веществ и давление в системе**. При изменении одного из условий равновесие нарушается, и концентрации реагирующих веществ будут изменяться до тех пор, пока не установится новое положение равновесия (равновесные концентрации уже будут другими). Такой переход системы из одного равновесного состояния в другое называют смещением (или сдвигом) положения равновесия. Направление сдвига химического равновесия в результате изменения внешних условий определяется принципом подвижного равновесия, или

принципом Ле-Шателье: *Если на систему, находящуюся в равновесии, производится какое-либо внешнее воздействие (изменяются концентрация, температура, давление), то это воздействие благоприятствует протеканию той из двух противоположных реакций, которая ослабляет произведённое воздействие.*

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт №1. Взаимодействие солей железа (III) с роданидом калия.**

Внести в четыре пробирки по 6 капель сильно разбавленных растворов трихлорида железа (0.0025 H) и роданида калия и перемешать их содержимое стеклянной палочкой. Первая пробирка – эталон (ничего в неё не добавлять). Во вторую пробирку добавить 1 каплю насыщенного раствора трихлорида железа, в третью – 1 каплю насыщенного раствора роданида калия, в четвёртую – несколько кристалликов хлорида калия.

Обратимая реакция: **FeCl3 + 3KCNS ↔ Fe(CNS)3 + 3KCl** . Реакция сопровождается образованием роданида железа (III), окрашивающего раствор в тёмно-красный цвет. Изменение интенсивности окраски раствора свидетельствует о направлении смещения химического равновесия. Во второй пробирке я наблюдал потемнение содержимого по сравнению с эталоном. Это легко объясняется с помощью принципа Ле-Шателье: мы увеличили концентрацию тихлорида железа, а, значит, будет преобладать прямая реакция, при которой он расходуется, т.е. **FeCl3 + 3KCNS → Fe(CNS)3 + 3KCl**. Соответственно будет образовываться роданид железа (III), и раствор будет темнеть (тёмно- красный цвет). В третьей пробирке мы наблюдаем потемнение (более сильное, чем во второй) содержимого по сравнению с эталоном. Это тоже объясняется принципом Ле-Шателье: мы увеличили концентрацию роданида калия, а, значит, будет преобладать прямая реакция при которой он расходуется, т.е. **FeCl3 + 3KCNS → Fe(CNS)3 + 3KCl**. Соответственно будет образовываться роданид железа (III), и раствор будет темнеть. В четвёртой пробирке я наблюдал значительное посветление содержимого по сравнению с эталоном. Это также объясняется принципом Ле-Шателье: мы увеличили концентрацию хлорида калия, следовательно, будет преобладать обратная реакция, при которой он расходуется, т.е. **FeCl3 + 3KCNS ← Fe(CNS)3 + 3KCl.** Соответственно будет уменьшаться концентрация роданида железа (III), и раствор будет светлеть (Увеличение концентрации FeCl3 ⇒ светло жёлтый цвет).

**Опыт №2. Взаимодействие солей магния с раствором аммиака.**

Внести в пробирку 4 капли раствора хлорида магния и по каплям добавлять раствор аммиака до появления белого осадка гидроксида магния. К полученному осадку добавлять по каплям концентрированный раствор хлорида аммония до растворения гидроксида магния. Затем по каплям к полученному добавлять раствор гидроксида натрия и наблюдаем образование осадка.

Обратимая реакция: **MgCl2 + 2NH4OH ↔ Mg(OH)2 + 2NH4Cl** Сначала у нас преобладала прямая реакция, в результате которой образовывался малорастворимый в воде гидроксид магния (концентрация гидроксида аммония увеличивалась – преобладала реакция, сопровождаемая его расходом), затем установилось химическое равновесие.

**MgCl2 + 2NH4OH ↔ Mg(OH)2 + 2NH4Cl**

К полученному мы добавляем концентрированный раствор хлорида аммония, смещая равновесие в сторону обратной реакции (мы увеличивали концентрацию хлорида аммония, следовательно, начала преобладать реакция, при которой он расходуется, т.е. обратная – по принципу Ле Шателье). А, значит, гидроксид магния растворялся по мере увеличения концентрации хлорида аммония. **MgCl2 + 2NH4OH ← Mg(OH)2 + 2NH4Cl** Затем к тому, что мы получили, нужно добавить гидроксид натрия. Так как гидроксид натрия гораздо «сильнее», чем гидроксид аммония, то в основном будет иметь место следующая реакция, аналогичная предыдущей. Причём в начале (по принципу Ле-Шателье) будет иметь место прямая реакция с образованием осадка гидроксида магния.

**Опыт №3. Гидролиз трихлорида сурьмы.**

В пробирку внесем 5 капель раствора тихлорида сурьмы и постепенно по каплям добавляем воду до образования белого осадка оксохлорида сурьмы. К образовавшемуся осадку добавляем по каплям соляную кислоту до его растворения. Обратимая реакция: **SbCl3 + H2O ↔ SbOCl + 2HCl** До установления химического равновесия, по принципу Ле-Шателье имела место прямая реакция (концентрация воды увеличивалась – преобладала реакция, сопровождаемая её расходом), которая сопровождалась образованием белого осадка оксохлорида сурьмы: **SbCl3 + H2O → SbOCl + 2HCl**

Затем к полученному мы добавляли по каплям соляную кислоту, смещая равновесие в сторону обратной реакции (т.к. мы увеличиваем концентрацию соляной кислоты). Соответственно начинает преобладать обратная реакция, и осадок оксохлорида сурьмы начинает растворяться: **SbCl3 + H2O ← SbOCl + 2HCl** .

**Опыт № 4 Взаимодействие серной кислоты и гипосульфита натрия.**

К пяти каплям гипосульфита натрия Na**2**S**2**O**3** добавить такое же количество 2%-го раствора серной кислоты и обратить внимание на появляющееся через несколько секунд помутнение. С течением времени оно усиливается, так как возрастает концентрация выделяющейся серы.

Реакция протекает по следующему уравнению:

**Na2S2O3+ H2SO4 = Na2SO4+ SO2+ H2O + S↓**

Полного помутнения при проведении реакции ждать не следует, поэтому определить через сколько секунд появится чёткая муть.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Закончите фразы

1. При увеличении температуры химическое равновесие смещается в сторону…
2. При понижении температуры химическое равновесие смещается в сторону…
3. При изменении концентрации исходных веществ химическое равновесие смещается…
4. При изменении концентрации продуктов реакции химическое равновесие смещается…
5. При повышении давления химическое равновесие смещается в сторону…
6. При понижении давления химическое равновесие смещается в сторону…

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 12 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |
| 6. Выполнены контрольные задания | 6 | Снижение баллов за отсутствие каждого предложения |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 21-22 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 19–20 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 12–18 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–11 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 16**

**Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации (с практико-ориентированными вопросами), определение среды водных растворов.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (раствор, растворимость, молярная концентрация);

- овладеть умением расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (массы, объема газов, количества вещества), расчеты молярной концентрации раствора;

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

С помощью технических или аналитических весов (в зависимости от заданной точности приготовления) отвешивают расчетное количество твердого вещества, переносят в мерную посуду, растворяют в небольшом количестве воды и доливают дистиллированную воду до отметки заданного объема (доводят до метки). Растворы можно готовить также разбавлением более концентрированных растворов.



Рис. 2.1. Мерные колбы (а), пипетки (б), мерный цилиндр (в), мензурка (г)

**Пример 1**. Приготовить 0,5 дм315 г/дм3раствора гидроксида натрия. Рассчитаем массу вещества по уравнению (1)

https://studfile.net/html/2706/272/html_oYtwRUAsDc.I3bO/img-WHPTez.pngг

Навеску 7,5 г растворяем в мерной колбе на 500 см3.

*Приготовление растворов с заданной массовой долей*. Растворы готовят в химически стойкой посуде без градуировки объема. С помощью технических или аналитических весов отвешивают расчетное количество твердого вещества, переносят в мерную посуду и растворяют в расчетном количестве воды. Такие растворы можно готовить разбавлением концентрированных или смешением концентрированных и более разбавленных (или воды) растворов.

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт №1.** Приготовьте 250 мл 0,5М раствора хлорида натрия.

**Опыт №2.** Приготовьте 100 мл 0,5М раствора лимонной кислоты.

**Опыт №3.** Приготовьте 100 мл 0,2М раствора хлорида натрия.

**Опыт № 4** Приготовьте 250 мл 0,2М раствора лимонной кислоты

**Опыт № 5** Приготовьте 500 мл 0,2 М раствора хлорида натрия.

**Опыт № 6** Приготовьте 500 мл 0,25М раствора лимонной кислоты.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Объем раствора** | **Концентрация раствора** | **Масса навески** | **Масса (объем) воды** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Дайте определение молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента.

2. Вычислите молярные массы эквивалентов и факторы эквивалентности в реакциях полной нейтрализации следующих веществ: HNO3;NH3;H2SO4;KHSO4;Na2CO3.

3. Рассчитайте количество HNO3для нейтрализации 5,3 гNa2CO3.

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 12 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |
| 6. Выполнены контрольные задания | 3 | Снижение баллов за отсутствие каждого вопроса |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 18-19 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 15–17 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 11–16 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–10 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 17**

**Приготовление и изучение свойств дисперсных систем разных видов: суспензии, эмульсии, коллоидного раствора. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними.**

**Цель и задачи работы:**

- овладеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (раствор, дисперская система, коллоидный раствор,);

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

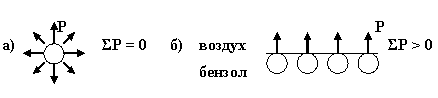
**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Получают ДС двумя противоположными путями – *диспергированием*грубых частиц на более мелкие и *агрегацией*молекул или ионов в более крупные частицы. Диспергирование осуществляется при механическом измельчении, распылении или перехода во взвешенное состояние уже существующей, но осажденной дисперсной фазы (*пептизация*). Агрегация может быть осуществлена физическим методом (конденсация пара с образованием тумана) или – химическим (при протекании реакции осаждения, приводящей к образованию золя или геля).

Дисперсные системы обладают колоссальной удельной площадью поверхности раздела фаз. Это обусловлено увеличением площади удельной поверхности частиц при измельчении. Так, если частицу в 1 см3раздробить до частиц с длиной ребра 10–7м, то поверхность раздела фаз увеличится от 6 см2до 600 м2. Известно, что 1 г активированного угля обладает суммарной поверхностью (внешней и внутренних пор) до 1000 м2.

На поверхности частицы дисперсной фазы и внутри нее молекулы неравноценны по запасу сил межмолекулярного взаимодействия. Молекулы внутри частицы испытывают взаимодействие соседних молекул по всем направлениям, для них силы межмолекулярного притяжения (Р) компенсированы и их сумма равна нулю.



Силы межмолекулярного взаимодействия молекулы внутри

дисперсной частицы (а) и на поверхности раздела фаз (б)

Молекулы на границе раздела фаз (например, масло-вода, вода-воздух, бензол-воздух) обладают некомпенсированными силами межмолекулярного взаимодействия, для них ΣР > 0. Эти силы в совокупности создают свободную поверхностную энергию (***F***), прямо пропорциональную удельной площади поверхности раздела фаз***S***уд.

***F***=***σ S***уд

***σ***, Дж/м2, – удельная поверхностная энергия, называемая поверхностным натяжением. Величину***σ***можно интерпретировать как работу по созданию единицы площади поверхности раздела фаз.

Удельная площадь поверхности раздела фаз ***S***удопределяется отношением площади поверхности к объему частиц дисперсной фазы:

***S***уд=***S***/***V***

Согласно второму закону термодинамики, система самопроизвольно стремится перейти в состояние с меньшим запасом свободной поверхностной энергии (***F***→***F***min). Следовательно, ДС являются термодинамически неустойчивыми. Это проявляется в стремлении системы к снижению запаса поверхностной энергии***F***, котороеделает дисперсную систему агрегативно неустойчивой.

Стремление F→Fminможет быть реализовано путем уменьшения площади удельной поверхностиSуд→Sуд minили путем снижения величины поверхностного натяжения***σ***.

Укрупнение – *коагуляция*частиц суспензии и*коалесценция*– слияние капель эмульсии приводят к уменьшению величины***S***уд, а значит и***F***. Слипание частиц обусловлено силами межмолекулярного притяжения. Коагуляция и коалесценция могут завершаться разрушением дисперсной системы, когда под действием сил гравитации крупные тяжелые частицы самопроизвольно оседают на дно. Это явление называется*седиментацией*. Укрупненные капли легкой фазы в эмульсиях всплывают на поверхность, образуя два слоя с четкой или размытой поверхностью раздела фаз. Система из микрогетерогенной превращается в гетерогенную. Таким образом, ДС являются агрегативно неустойчивыми системами.

Удельная площадь поверхности дисперсной фазы ***S***удможет не уменьшаться, если будут компенсированы силы свободной поверхностной энергии. Это явление имеет место тогда, когда на поверхности частиц дисперсной фазы адсорбируются молекулы другого вещества (адсорбтива), имеющего физико-химическое сродство к веществу дисперсной фазы.

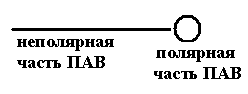
*Адсорбцией*называют самопроизвольное концентрирование вещества на границе раздела фаз. Она происходит на любых межфазных поверхностях, и адсорбироваться могут любые вещества. Часто взаимодействие, приводящее к адсорбции, имеет физическую природу. Возможно также образование химических связей между молекулами адсорбированного соединения и вещества на границе раздела фаз. Этот вариант адсорбции называется*хемосорбцией*. В ряде случаев поглощение одного вещества другим не ограничивается поверхностным слоем, а происходит во всем объеме сорбента. Такое поглощение называют*абсорбцией*.

Адсорбция газов и паров на поверхности твердых тел сопровождается уменьшением свободной поверхностной энергии системы ***F***, что*приводит к ее стабилизации*. В результате адсорбции происходит перераспределение компонентов между объемными фазами и поверхностными слоями.

Важнейшей адсорбционной характеристикой вещества является *поверхностная активность*, выражаемая в Дж∙м2/моль или Н∙м/моль. Если с увеличением концентрации некоторого вещества на границе раздела фаз величина***σ***понижается, то его называют поверхностно-активным веществом(**ПАВ**). Например, для масляной кислоты***σ***= 26,5∙10–3Дж/м2,следовательно это ПАВ.

Большинство органических веществ имеют значение ***σ***меньшее, чем вода (для воды***σ***= 72∙10–3Дж/м2), поэтому по отношению к воде они поверхностно активны.

Молекулы ПАВ имеют особое строение: неполярную углеводородную цепь и полярную часть, представленную функциональными группами –COOH, –NH2, –OH, –O–, –SO2OHи др. Углеводородные неполярные части молекул ПАВ выталкиваются из воды и концентрируются на поверхности раздела фаз – адсорбируются. ПАВ типа обычного мыла (олеат натрия) при концентрации 10–6моль/см3снижают***σ***воды при 298 К с 72∙10–3до 32∙10–3Дж/м2. В результате вода с добавкой ПАВ стекает, не оставляя “жирных” капель, бензин смывается с рук.



Схематическое строение молекулы ПАВ

Молекулы ПАВ неполярной частью обращаются к неполярному веществу дисперсных частиц (бензол, частицы загрязняющих веществ), а полярной группой связываются с полярными молекулами вещества дисперсионной среды (например, воды). Так, на частичке загрязняющего вещества молекулы ПАВ ориентируются как частокол, образуя моно- или полимолекулярные слои. Схема распределения молекул ПАВ на границе раздела фаз изображена на рисунке

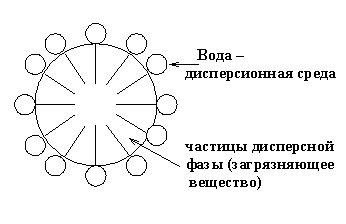


Схема распределения молекул ПАВ на границе раздела фаз

Частицы дисперсной фазы, окруженные ПАВ, увлекаются в объем дисперсионной среды (моющего раствора), отрываясь от загрязненной поверхности.

Золи обладают повышенной агрегативной устойчивостью и могут существовать долгое время без изменения степени дисперсности. Это объясняется особым строением коллоидных частиц. В качестве примера рассмотрим строение золя иодида серебра, образующегося в результате реакции ионного обмена нитрата серебра с иодидом калия при избытке последнего:

**AgNO3 + KI = AgI↓ + KNO3**.

В начале осаждения образуются мельчайшие кристаллы AgI– зародыши микрокристаллического*ядра*, на поверхности которых адсорбируются ионыAg+, входящие в состав кристаллов и в избытке присутствующие в растворе. Эти ионы (Ag+) называют*потенциалопределяющими*. Они притягивают к себе ионы противоположного знака (NO3–). Так, на поверхности ядраAgIформируется*двойной электрический слой*из адсорбированных потенциалопределяющих ионов (Ag+) и*противоионо*в (NO3–). Адсорбированные ионы достаточно прочно связаны с ядром силами межмолекулярного притяжения. Ядро с адсорбционным слоем образует*гранулу*. Каждая гранула несет заряд. В рассматриваемом примере – положительный. Одноименно заряженные гранулы взаимно отталкиваются. Это препятствует коагуляции ДС и обеспечивает кинетическую устойчивость коллоидных растворов. Часть ионовNO3–, компенсирующих заряд гранулы, не адсорбированы, а удалены от ядра и образуют*диффузионный слой*коллоидной частицы, которая в целом называется*мицеллой*. Таким образом, мицеллы нейтральны.

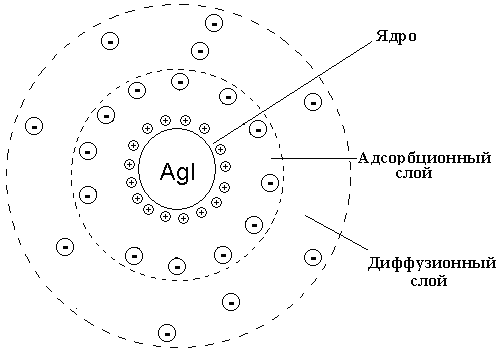
Образование золя иодида серебра при избытке нитрата серебра приводит к такому строению коллоидных мицелл, при котором гранулы имеют положительный заряд:

**{[AgI]m · nAg+ · (n-x)NO3–}x+ · x NO3–**. (4.3)

Строение мицеллы золя иодида серебра, образовавшегося при избытеа иодида калия может быть выражено формулой:

**{[AgI]m · nI– · (n-x)K+}x– · x K+**. (4.3)

Наличие заряженных гранул в составе коллоидных мицелл подтверждает явление *электрофореза*, заключающееся в том, что при пропускании постоянного электрического тока происходит перемещение гранул к электроду противоположного знака и перемещение противоионов диффузионного слоя, соответственно, к противоположному электроду.



Строение коллоидной мицеллы золя иодида серебра

при избытке азотнокислого серебра

Связнодисперсные системы – гели

Дисперсные системы с жидкой или газообразной дисперсионной средой, обладающие некоторыми свойствами твёрдых тел: способностью сохранять форму, прочностью, упругостью, пластичностью. Эти свойства гелей обусловлены существованием у них структурной сетки (каркаса), образованной частицами дисперсной фазы, которые связаны между собой силами межмолекулярного взаимодействия различной природы.

Гели в виде студенистых осадков (коагелей) *образуются из золей*при их коагуляции или в процессах выделения новой фазы из пересыщенных растворов как низко-, так и высокомолекулярных веществ. Гели с водной дисперсионной средой называют*гидрогелями*, с жидкой углеводородной средой –*органогелями*. Отверждение золей во всём объёме без выделения осадка и нарушения их однородности даёт т. н.*лиогели*. Вся дисперсионная среда в таких гелях лишена подвижности (*иммобилизована*) вследствие изолирования в ячейках структурной сетки. Чем больше асимметрия частиц, тем при более низком содержании дисперсной фазы образуется гель. Например, при образовании гидрогеля из гидрозоля пентоксида ванадия для отверждения системы достаточно 0,05%, в других случаях – нескольких объёмных процентов дисперсной фазы. Лиогели обладают малой прочностью, пластичностью, некоторой эластичностью и*тиксотропией*, т. е. способностью обратимо восстанавливать структуру, разрушенную механическим воздействием. Таковы, например, гели мыл и мылоподобных поверхностно-активных веществ, гели гидроксидов многих поливалентных металлов. Высушиванием лиогелей можно получить*аэрогели*, или*ксерогели*, – микропористые системы, лишённые пластичности, имеющие хрупкую, необратимо разрушаемую структуру. Так получают распространённыесорбенты*: алюмогель*из геля гидроксида алюминия и*силикагель*из студней кремнёвой кислоты.

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт №1. Получение суспензии мыла в воде и исследование ее свойств**

Налейте в две цилиндрические пробирки до ½ объема каждой дистиллированной воды и внесите по 1 микрошпателю порошка мела. В одну из пробирок добавьте 1 мл 1%-ного раствора мыла. Пробирки закройте пробками и сильно встряхните.

Включив секундомер, наблюдайте расслоение полученной суспензии. Отметьте время до осветления верхней водной фазы в каждой из пробирок. Наблюдайте седиментацию крупных тяжелых частиц.

Как влияет добавка мыла на скорость разрушения суспензии?

Перенесите стеклянной палочкой 2 – 3 капли мутной жидкости (без мыла) на зеркало и рассмотрите суспензию через лупу. Охарактеризуйте полученную суспензию.

**Опыт №2. Получение эмульсии бензола в воде**

В две пробирки налить до ½ дистиллированной воды и в каждую добавить 8 – 10 капель бензола. В одну из пробирок добавить 10 капель 1%-ного раствора мыла. Обе пробирки плотно закрыть резиновыми пробками и сильно встряхнуть. По секундомеру наблюдать от момента встряхивание расслоение эмульсии. Убедитесь в том, что в присутствии мыла эмульсия более стабильна во времени. Наблюдайте быстрое расслоение эмульсии в пробирке без добавок мыла.

**Опыт №3. Испытание действия моющего средства.**

Каплю растительного масла нанесите на ладонь и попытайтесь смыть водой. В случае неудачи, смойте каплю при помощи мыла. Вместо мыла в качестве ПАВ можно использовать другое вещество, например, стиральный порошок.

**Опыт № 4 Образование геля кремниевой кислоты**

В пробирку внести 6 капель 2 М раствора хлороводородной кислоты и добавить, встряхивая пробирку, 15 капель 10%-ного раствора силиката натрия. Отметить образование золя кремниевой кислоты и наблюдать превращение в гель.

**Опыт № 5 Получение геля кремниевой кислоты из золя**.

В цилиндрическую пробирку налить 3 – 5 капель концентрированной хлороводородной кислоты (ρ = 1,19 г/см3), внести 1 – 2 капли насыщенного раствора силиката натрия (силикатный клей) и смесь встряхнуть. Полученный золь кремниевой кислоты нагреть на водяной бане до перехода золя в гель.

**Опыт № 6 Получение коллоидного раствора гидроксида железа при гидролизе соли железа**.

В стакан емкостью 50 мл налить 20 мл дистиллированной воды и нагреть на плитке до кипения. Снять стакан с плитки, и в горячую воду при помешивании стеклянной палочкой внести 30 капель раствора хлорида железа (III). Полученный раствор снова нагреть и кипятить в течение 1 – 2 минут. Отметить красный цвет золя гидроксида железа. Оставить стаканчик с полученным золем до следующего опыта.

**Опыт № 7 Коагуляция золя гидроксида железа (III) электролитами**

Раствор, приготовленный в опыте 6, налейте в 4 пробирки до ½ их объема. В одну пробирку добавьте 1 – 2 капли 0,5 Mраствора хлорида натрия; во вторую – столько же 0,5 М раствора сульфата натрия.

**Опыт № 8 Адсорбция активированным углем красителя из растворов**

В стеклянную воронку вложить бумажный фильтр, плотно пригнать его к стенкам воронки, слегка смочить водой. Закрепить воронку в штативе; внести на фильтр 5 – 6 микрошпателей активированного угля (можно использовать толченый древесный уголь). Взять ½ пробирки интенсивно окрашенного раствора лакмуса, фуксина или другого раствора и профильтровать его через слой угля.

**Опыт № 9 Адсорбция активированным углем ионов тяжелых металлов**

В одну пробирку внести 3 – 4 капли 0,01 н раствора соли свинца и добавить 1 каплю 0,01 н раствора иодида калия. Отметить выпадение обильного желтого осадка иодида свинца. Составить уравнение протекающей реакции ионного обмена.

В другую пробирку внести 10 – 15 капель 0,01 н раствора нитрата свинца и добавить 2 микрошпателя активированного угля, закрыть пробкой пробирку, встряхивать в течение 2-3-х минут. Затем капельной пипеткой, обернутой ватой, отобрать 3 – 4 капли прозрачного раствора соли свинца и перенести в другую чистую пробирку. Внести в нее 1 каплю 0,01н раствора иодида калия и наблюдать результат.

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Какое явление называют адсорбцией?
2. Обсудите адсорбционные свойства активированного угля.
3. При каких условиях выпадает осадок (обсудите, привлекая понятие произведения растворимости ПР)?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 18 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 20-22 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 17–19 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 12–16 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–11 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 18**

**Обнаружение неорганических веществ (катионов I–VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций. «Аналитические реакции анионов». Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умение подтверждения характерных химических свойств веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

- освоить умение устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеристика их состава и важнейших свойств;

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Для распознавания ионов в растворах используют качественные реакции.

Примеры качественных реакций на анионы:

Для определения хлоридов, бромидов и иодидов используют раствор нитрата серебра. Образуются характерные творожистые осадки. Реактивом на растворимые фосфаты тоже является нитрат серебра. Образуется жёлтый осадок, который растворяется в сильных кислотах. Сульфаты можно обнаружить по образованию белого осадка с раствором соли бария. Карбонаты и силикаты определяют с помощью сильной кислоты. При взаимодействии кислоты с карбонатом выделяется газ, а с силикатом — выпадает студенистый осадок.

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт №1. Определение гидроксид ионов в растворе**

В две пробирки прилить растворы гидроксида натрия и гидроксида аммония. Добавьте несколько капель индикатора (фенолфталеин, метилоранжевый, лакмус). Что вы наблюдаете?

**Опыт №2. Определение хлорид ионов в растворе**

В две пробирки прилить растворы хлорида натрия и хлорида меди. Добавьте несколько капель нитрата серебра. Что вы наблюдаете?

**Опыт №3. Определение бромид ионов в растворе.**

В две пробирки прилить растворы бромида натрия и бромида меди. Добавьте несколько капель нитрата серебра. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 4 Определение иодид ионов в растворе.**

В две пробирки прилить растворы бромида натрия и бромида меди. Добавьте несколько капель нитрата серебра. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 5 Определение фосфат ионов в растворе.**

В две пробирки прилить раствор фосфата натрия. Добавьте несколько капель нитрата серебра, а во вторую хлорида лития. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 6 Определение карбонат ионов в растворе.**

В две пробирки прилить раствор карбоната натрия. В одну добавьте несколько капель соляной кислоты, в другую – хлорида кальция. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 7 Определение силикат ионов в растворе.**

В пробирку прилить раствор силиката натрия. Добавьте несколько капель соляной кислоты. Что вы наблюдаете?

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Назовите аналитические группы разделение анионов.

2. Что такое групповые реагенты и каковы условия их применения?

3. Назовите одну качественную аналитическую реакцию на анионы.

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 14 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 16-18 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 14–15 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 8–13 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–9 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 19**

**Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида в продуктах растительного происхождения. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умение подтверждения характерных химических свойств веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

- освоить умение устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеристика их состава и важнейших свойств;

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Примеры качественных реакций на анионы:

Для определения хлоридов, бромидов и иодидов используют раствор нитрата серебра. Образуются характерные творожистые осадки. Реактивом на растворимые фосфаты тоже является нитрат серебра. Образуется жёлтый осадок, который растворяется в сильных кислотах. Сульфаты можно обнаружить по образованию белого осадка с раствором соли бария. Карбонаты и силикаты определяют с помощью сильной кислоты. При взаимодействии кислоты с карбонатом выделяется газ, а с силикатом — выпадает студенистый осадок.

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт №1. Получение раствора соков растений**

Выжать сок растений и разбавить раствор дистиллированной водой.

**Опыт №2. Определение гидроксид ионов в растворе**

В пробирки прилить растворы соков растений. Добавьте несколько капель индикатора (фенолфталеин, метилоранжевый, лакмус). Что вы наблюдаете?

**Опыт №3. Определение хлорид ионов в растворе**

В пробирки прилить растворы соков растений. Добавьте несколько капель нитрата серебра. Что вы наблюдаете?

**Опыт №4. Определение бромид ионов в растворе.**

В пробирки прилить растворы соков растений. Добавьте несколько капель нитрата серебра. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 5 Определение иодид ионов в растворе.**

В пробирки прилить растворы соков растений. Добавьте несколько капель нитрата серебра. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 6 Определение фосфат ионов в растворе.**

В пробирки прилить растворы соков растений. Добавьте несколько капель нитрата серебра, а во вторую хлорида лития. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 7 Определение карбонат ионов в растворе.**

В пробирки прилить растворы соков растений. В одну добавьте несколько капель соляной кислоты, в другую – хлорида кальция. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 8 Определение силикат ионов в растворе.**

В пробирки прилить растворы соков растений. Добавьте несколько капель соляной кислоты. Что вы наблюдаете?

**Опыт № 9 Определение нитрат ионов в растворе**

В пробирки прилить растворы соков растений и добавить несколько капель раствора аммиака. Что наблюдаете?

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Назовите какие анионы можно обнаружить в пище растительного происхождения.

2. Как приготовить раствор сока растений?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 18 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 20-22 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 18–19 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 12–17 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–11 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 20**

**Проведение качественных реакций, используемых для распознавания органических веществ отдельных классов по функциональным группам: на примере аминокислот и карбоновых кислот, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умение подтверждения характерных химических свойств веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

- освоить умение устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеристика их состава и важнейших свойств;

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Качественные реакции на органические вещества — это реакции, в результате которых происходит изменение окраски, выпадение осадка или выделение газа. Они позволяют по характерным признакам идентифицировать вещества.

Вот некоторые примеры качественных реакций на органические вещества:

Реакции на кратные связи: обесцвечивание бромной воды, обесцвечивание водного раствора перманганата калия с появлением бурого осадка оксида марганца(IV).

Реакция на арены: при добавлении к ароматическому углеводороду формалина и концентрированной серной кислоты появляется красный осадок.

Реакции на спирты: окисление одноатомных спиртов хромовой смесью приводит к изменению цвета с оранжевого в зелёный.

Реакции на фенол: взаимодействие фенола с бромной водой приводит к образованию осадка белого цвета.

Реакции на альдегидную группу: реакция альдегида со свежеосаждённым гидроксидом меди(II) при нагревании с образованием красного осадка оксида меди(I).

Реакции на карбоновые кислоты: низшие кислоты изменяют окраску индикаторов. Взаимодействие растворимых кислот с гидрокарбонатом натрия приводит к выделению углекислого газа.

Реакция на анилин: взаимодействие водного раствора анилина с насыщенным раствором хлорной извести даёт сине-фиолетовое окрашивание.

Реакции на белки: ксантопротеиновая реакция: образование жёлтого осадка при взаимодействии белка с концентрированной азотной кислотой. Биуретовая реакция: взаимодействие белка с раствором медного купороса и избытком щёлочи даёт красно-фиолетовое окрашивание.

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт №1. Качественная реакция на кратные связи**

Свежеполученный газ этилен пропустить через раствор перманганата калия. Что вы наблюдаете?

**Опыт №2. Качественная реакция на этиловый спирт. Йодоформная проба.**

В пробирку налить 1мл этилового спирта и добавить 1мл раствора йода (раствора Люголя), а затем по каплям раствор гидроксида натрия. Раствор в пробирке сначала светлеет, а затем выпадает осадок йодоформа. Если нагреть полученный осадок в пламени спиртовки, то он растворяется, если охладить в стакане с холодной водой, то осадок снова выпадает. Данная реакция позволяет определять даже малые количества этилового спирта в растворах.

**Опыт №3. Взаимодействие фенола с хлоридом железа (III)**

К 2-3мл раствора фенола по каплям добавляют раствор хлорида железа (III). Появляется интенсивное фиолетовое окрашивание. Реакция основана на образовании комплексного фенолята железа (III), сильно диссоциированного в воде

**6С6 Н5 - ОН + FeCl3 → Fe (- О - С6 Н5 )6]3- + 3Сl- + 6H+**

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Какие еще качественные реакции на кратные связи вы можете назвать?

2. С чем связано неограниченное растворение спирта в воде?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 6 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 9-10 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 8 | 4 | Хорошо |
| 41 – 79 | 5-7 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 40 | 0–4 | 2 | неудовлетворительно |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ № 21**

**Проведение качественных реакций, используемых для распознавания органических веществ отдельных классов по функциональным группам: на примере аминокислот и карбоновых кислот, углеводов и белков. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем.**

**Цель и задачи работы:**

- освоить умение подтверждения характерных химических свойств веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

- освоить умение устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеристика их состава и важнейших свойств;

- освоить умение выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

- освоить умение планировать и выполнять химический эксперимент проводить реакции, в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов

- формировать компетенции: ОК 01, ОК 02

**Средства обучения:** тетрадь по лабораторным работам, проектор, видео опыты, линейки, карандаши.

***Краткие теоретические сведения*.**

Качественные реакции на органические вещества — это реакции, в результате которых происходит изменение окраски, выпадение осадка или выделение газа. Они позволяют по характерным признакам идентифицировать вещества.

Вот некоторые примеры качественных реакций на органические вещества:

Реакции на кратные связи: обесцвечивание бромной воды, обесцвечивание водного раствора перманганата калия с появлением бурого осадка оксида марганца(IV).

Реакция на арены: при добавлении к ароматическому углеводороду формалина и концентрированной серной кислоты появляется красный осадок.

Реакции на спирты: окисление одноатомных спиртов хромовой смесью приводит к изменению цвета с оранжевого в зелёный.

Реакции на фенол: взаимодействие фенола с бромной водой приводит к образованию осадка белого цвета.

Реакции на альдегидную группу: реакция альдегида со свежеосаждённым гидроксидом меди(II) при нагревании с образованием красного осадка оксида меди(I).

Реакции на карбоновые кислоты: низшие кислоты изменяют окраску индикаторов. Взаимодействие растворимых кислот с гидрокарбонатом натрия приводит к выделению углекислого газа.

Реакция на анилин: взаимодействие водного раствора анилина с насыщенным раствором хлорной извести даёт сине-фиолетовое окрашивание.

Реакции на белки: ксантопротеиновая реакция: образование жёлтого осадка при взаимодействии белка с концентрированной азотной кислотой. Биуретовая реакция: взаимодействие белка с раствором медного купороса и избытком щёлочи даёт красно-фиолетовое окрашивание.

***Содержание лабораторного занятия***

**Опыт № 1. Взаимодействие глюкозы с с гидроксидом меди (II)**

В пробирку налейте 3-4 капли 2% раствора сульфата меди (II) и 2-3мл 10 % раствора гидроксида натрия до выпадения осадка. К полученному осадку приливают равный объем раствора глюкозы. Содержимое пробирки встряхивают. Наблюдают растворение осадка и образование ярко-синего раствора сахарата меди (II). Это качественная реакция на многоатомные спирты.

Затем содержимое пробирки нагревают в пламени спиртовки Опыт № 5 Определение иодид ионов в растворе.

**Опыт № 2 Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II)**

В пробирке смешивают 2мл раствора сахарозы и 2мл раствора гидроксида натрия. Затем по каплям добавляют раствор сульфата меди (II), образующийся вначале голубой осадок гидроксида меди (II) при встряхивании растворяется, образуя синий раствор сахарата меди (II).

Если нагреть полученный раствор в пламени спиртовки до начала кипения, то видимых изменений (в отличие от раствора глюкозы) не наблюдается, поскольку сахароза относится к не восстанавливающим сахарам.

**Опыт № 3 Качественная реакция на крахмал**

В пробирку наливают 2мл крахмального клейстера, разбавляют водой и добавляют каплю спиртового раствор йода. Запишите свои наблюдения.

**Опыт № 4 Воспламенение целлюлозы**

В фарфоровую чашку помещают 2-3г кристаллического перманганата калия и пипеткой добавляют несколько капель концентрированной серной кислоты. Получается полужидкая кашица. В нее бросают кусочек ваты, который тотчас воспламеняется.

**Опыт № 5 Реакция на белок (Ксантопротеиновая реакция)**

В пробирку с 2мл раствора белка добавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты. (Что наблюдаете?) Нагрейте содержимое пробирки в пламени спиртовки. (Что наблюдаете?) Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 3 – 4мл раствора аммиака. (Что наблюдаете?) Запишите свои наблюдения.

**Опыт № 6 Реакция на белок (Биуретовая реакция)**

В пробирку налейте 2мл раствора белка и добавьте 2мл раствора гидроксида натрия, а затем несколько капель раствора сульфата меди (II).

**Тема**

**Цель**

**Задачи**

**Реактивы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Описание опыта** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

***Последовательность выполнения лабораторной работы:***

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить исследовательские опыты.

3. Сделать общий вывод

***Контрольные вопросы*:**

1. Для чего необходимо знать качественные реакции на органические соединения?

2. Как узнать количество белка, крахмала в пищевых продуктах?

***Задание на дом:***

Оформить отчет о лабораторной работе

***Литература:***

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр. «Академия», 2017. — 272 с.

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии | Баллы | Примечание |
| 1. Правильно сформулирована цель работы | 1 |  |
| 2. Описаны задачи | 1 |  |
| 3. Написаны реактивы | 1 |  |
| 4. Описан каждый опыт полностью | 12 | Снижение баллов за отсутствие вывода |
| 5. Сформулирован общий вывод по достижению цели занятия | 1 |  |

**Критерии качественной оценки лабораторного задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процент результативности | Баллы | Отметка | Вербальный аналог |
| 90 – 100 | 15-16 | 5 | Отлично |
| 80 – 89 | 13–14 | 4 | Хорошо |
| 51 – 79 | 9–12 | 3 | Удовлетворительно |
| 0 – 50 | 0–8 | 2 | неудовлетворительно |