** Автономное учреждение**

**профессионального образования**

**Ханты-Мансийского автономного округа – Югры**

**«СУРГУТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Методические указания**

**по выполнению практических работ по дисциплине «Химия»**



**Сургут, 2017**

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Химия»

© Сургутский политехнический колледж. – 2017

Составители: Дэдэрко Л.Л., преподаватель химии

Штыхлина И.В., преподаватель химии;

Энвери Л.А., преподаватель химии.

Сборник составлен в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Химия», содержит девять практических работ. Предназначен для обучающихся естественнонаучного профиля по профессии 19.01.17 «Повар, кондитер».

Одобрено на заседании методического объединения «Химия, биология, география».

Протокол № 9 от 27.05. 2017 г.

Руководитель МО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О. подпись

Рекомендовано к печати Методическим советом Сургутского политехнического колледжа.

Протокол № от «\_\_\_\_ »\_\_\_\_\_\_ 2017г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Пояснительная записка | 4 |
| Перечень практических работ | 7 |
| Правила работы в химической лабо­ратории | 8 |
| Практическая работа № 1 «Номенклатура IUPAC» | 10 |
| Практическая работа № 2 «Спирты и фенолы» | 13 |
| Практическая работа № 3 «Альдегиды» | 16 |
| Практическая работа № 4 «Свойства карбоновых кислот» | 18 |
| Практическая работа № 5 «Углеводы» | 22 |
| Практическая работа № 6 «Характеристика элемента по его положению в ПС» | 25 |
| Практическая работа № 7 «Приготовление раствора заданной концентрации» | 27 |
| Практическая работа № 8 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии» | 29 |
| Практическая работа № 9 «Свойства металлов» | 34 |
| Литература | 39 |

**Пояснительная записка**

Настоящие методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Химия» разработаны на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования и примерной программы учебной дисциплины «Химия» для специальностей СПО, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» в для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (протокол № 3 от 21 июля 2015 г., регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО») в соответствии с рабочей программой дисциплины «Химия» для обучающихся по ППКРС по профессии 19.01.17 «Повар, кондитер».

Пособие содержит 9 практических работ, которые направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам, формирование умения применять полученные знания на практике, и являются промежуточным контролем.

Цель настоящего пособия – помочь организовать самостоятельную деятельность студентов 1 курса при проведении практических работ. В данном пособии внимание акцентируется на общих правилах и принципах химии, знание которых существенно облегчает выполнение практических заданий. Большее внимание уделено методам выполнения практических заданий, приобретения умений и навыков в работе с периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, в решении расчетных и экспериментальных задач, в анализе уравнений протекающих химических реакций.

Студент должен знать:

• закон сохранения массы веществ при химических реакциях;

• периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева;

• структуру периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;

• зависимость свойств химических элементов от строения атома;

• понятия об изомерии и гомологии, простых и кратных связях, функциональных группах;

• строение, свойства, нахождение в природе и практическое значение изученных углеводородов, кислород- и азотсодержащих органических веществ.

Студент должен уметь:

• классифицировать неорганические и органические вещества;

• определять степень окисления элемента;

• записывать уравнения реакций, характеризующие химические свойства и методы получения изученных веществ;

• записывать ионные уравнения реакций;

• расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;

• называть органические вещества изученных классов по систематической номенклатуре;

• вычислять по химической формуле относительную молекулярную массу вещества и определять его молярную массу;

• выполнять химические опыты, подтверждающие химические свойства изученных веществ.

Выполнение практических работ способствует формированию личностных, метапредметных и предметных компетенций, обеспечивает достижение студентами следующих ***результатов:***

***личностных:***

чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

***метапредметных:***

использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдение, научный эксперимент) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

использование различных источников для получения химической информации, умение оценить её достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

***предметных:***

сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Практические задания направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных умений, они составляют важную часть теоретической подготовки по освоению дисциплины.

Практические задания выполняются на аудиторных занятиях под руководством преподавателя с целью обеспечения безопасности при работе (лабораторные занятия) и предотвращения возможных фактических ошибок. Практические занятия преследуют цель закрепления знаний, отработки определенных умений и навыков и тематического контроля знаний.

Студент, пропустивший аудиторное занятие, должен самостоятельно освоить материал темы и выполнить предложенные задания.

Для работы студентам необходимы справочные материалы: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости кислот, солей и оснований, электрохимический ряд напряжений металлов и простейший калькулятор.

Работы выполняются в тетради для практических работ и сдается в виде отчета в которую заносятся:

1. Номер практической работы
2. Тема
3. Цель
4. Название опыта, ход работы, наблюдения, уравнения реакций, выводы по опыту.
5. Ответы на контрольные вопросы

Практические работы проводятся в конце изучения определенной темы. Особое внимание следует уделять неукоснительному исполнению требований техники безопасности и инструкции по выполнению практических работ, аккуратному ведению записей в тетради и поддержанию чистоты рабочего места.

Результат выполнения практических заданий оценивается по пятибалльной системе.

**Оценка экспериментальных умений**

Оценка ставится на основании наблюдения за обучающимся и письменного отчета за работу.

**Отметка «5»**

содержание работы соответствует заданной теме, работа оформлена в соответствии с требованиями;

обоснованность выводов по эксперименту;

логика изложения;

взаимосвязь всех элементов

эксперимент проведен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;

**Отметка «4»**

работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в составлении уравнений реакций;

оформление аккуратное и правильное (использовался карандаш и линейка);

эксперимент проведен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;

проявлены организационно-трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

**Отметка «3»**

работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию преподавателя.

**Отметка «2»**

допущены существенные ошибки (больше половины) в ходе эксперимента, в объяснении;

в оформлении работы не составлены уравнения реакций, не расставлены коэффициенты в уравнениях;

не соблюдались правила техники безопасности при работе с веществами и оборудованием;

оформление неаккуратное и неправильное (таблица оформлена без карандаша и линейки)

**Отметка «1»**

работа не соответствует ни одному из критериев.

# Перечень практических работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Разделы, темы** | **Количество часов** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 1. | Раздел 1. Органическая химия.  Практическая работа №1 «Номенклатура IUPAC» | 2 |
| 2. | Раздел 1. Органическая химия.  Практическая работа №2 «Спирты и фенолы» | 2 |
| 3. | Раздел 1. Органическая химия.  Практическая работа №3 «Альдегиды» | 2 |
| 4. | Раздел 1. Органическая химия.  Практическая работа №4 «Свойства карбоновых кислот» | 2 |
| 5. | Раздел 1. Органическая химия.  Практическая работа №5 «Углеводы» | 2 |
| 6. | Раздел 2. Общая и неорганическая химия.  Практическая работа №6 «Характеристика элемента по его положению в ПС». | 2 |
| 7. | Раздел 2. Общая и неорганическая химия.  Практическая работа №7 «Приготовление раствора заданной концентрации». | 2 |
| 8. | Раздел 2. Общая и неорганическая химия.  Практическая работа №8 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии» | 2 |
| 9. | Раздел 2. Общая и неорганическая химия.  Практическая работа № 9 «Свойства металлов» | 2 |
|  | **Всего** | **18** |

**ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБО­РАТОРИИ.**

**Лабораторная химическая посуда. Первая помощь при несчастных случаях**

**Цели работы**

* изучить «Правила техники безопасности при работе в кабинете химии»;
* изучить «Общие правила техники безопасности при работе в кабинете химии»;
* познакомиться с лабораторной посудой и оборудованием и правилами обращения с ними;
* знать правила первой помощи при несчастных случаях и уметь их применять.

1. **ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБО­РАТОРИИ**

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

1. Рабочее место содержите в чистоте и порядке, не загромождайте его посторонними предметами.

2. Не допускайте попадания химических реактивов на кожу и оде­жду. Нельзя брать вещества руками и пробовать на вкус

3. Не уносите на свои рабочие места реактивы общего пользования. Если нет указаний по дозировке реактивов для данного опыта, то берите их в минимальном количестве.

4. Запрещается пользоваться реактивами без этикеток или с со­мнительными этикетками.

5. Во всех опытах используйте дистиллированную воду. Сухие ре­активы берите только чистым шпателем. Не путайте пробки от склянок с различными реактивами. Излишки реактивов не высы­пайте и не выливайте в склянки, из которых они взяты.

6. Особую осторожность соблюдайте при работе ядовитыми и вредными веществами, с концентрированными кислотами и ще­лочами. Работать с ними следует в вытяжном шкафу.

7. При нагревании жидкости в пробирке необходимо держать ее так, чтобы в случае разбрызгивания жидкость не попала на само­го экспериментатора и рядом работающих студентов, т.е. отвер­стие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и то­варищей. Лучше всего направить его на стенку вытяжного шка­фа. Не забывайте пользоваться при этом держателем.

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

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

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

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

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

13. За чистоту и порядок на рабочем месте отвечает студент, а в лабо­ратории - дежурный студент. Дежурный принимает рабочее место у студентов, закончивших выполнение практической работы, и сдает лабораторию лаборанту. Кроме того, дежурный студент должен полу­чить у лаборанта все необходимое для проведения данной практической работы, а после окончания занятия - сдать.

14. После выполнения практической работы студент должен оформить отчет и сдать его преподавателю.

**Практическая работа № 1**

**Тема: «Номенклатура IUPAC».**

**Цель:** научиться давать названия углеводородов в соответствии с номенклатурой IUPAC, составлять формулы веществ по названию, записывать формулы возможных изомеров.

**Краткие теоретические сведения**

**Алгоритм названия предельных углеводородов (по номенклатуре IUPAC).**

1. Выбрать в молекуле самую длинную цепочку углеродных атомов.
2. Пронумеровать цепочку с того конца, к которому ближе разветвление молекулы.
3. Цифрами указать место каждого радикала у пронумерованных атомов углерода в цепи.
4. Назвать радикалы, начиная с простейшего, если у одного и того же атома углерода находится два одинаковых радикала, тогда номер повторить дважды.
5. Число одинаковых радикалов указывают при помощи чисел «ди» - два, «три» - три, «тетра» - четыре и т.д.
6. Назвать длинную цепочку.

|  |  |
| --- | --- |
| Пример:  а) СН3 -СН2- СН2- СН2- СН2- СН3  н-гексан  CH3  1 2 | 3  в) СН3-С- СН3  |  CH3 2,2 -диметилпропан  2 3 4  д) СН2-СН- СН2  |1 | |5  CH3 CH3 CH3 3-метилпентан | 1 2 3 4 5  б) СН3-СН- СН2- СН2- СН3  |  CH3 2-метилпентан  1 2 3 4  г) СН3-СН- СН- СН3  | |  CH3 CH3  2,3,-диметилбутан |

**Алгоритм** **составления структурных формул** **органических соединений по систематической номенклатуре**:

|  |  |
| --- | --- |
| 1.Прочитать название вещества и обратить внимание на основание («конец») слова –**бутан** *(в данном случае).* | 2-метил**бутан** |
| 2.Написать структурную формулу углеводорода, т.е. расставить атомы **углерода** *(В данном случае 4 атома «С», т.к. бутан)*  и связать их линиями связи *(расставить черточки)* | 2-метилбутан  С – С – С – С |
| 3. Определить: **1)**Какой радикал входит в состав формулы?  **2)** На каком месте радикал стоит? | **–СН3**(метил)  **–СН3**(на 2-м месте), т.к.  *(2-метил)* |
| 4. Пронумеровать углеродную цепь. Подставить радикал в соответствии с номером атома углерода в цепи. | 1    2      3     4             4     3      2      1  С – С – С – С или   C—C –C –C  |                                    |  **СH3                         CH3** |
| 5.Дописать атомы **водорода** согласно четырех-валентности углерода (по теории Бутлерова). | СH3 – СH – СH – СH3  | 2-**метил**бутан  **СH3** |

**Алгоритм составления формул изомеров алканов**

|  |  |
| --- | --- |
| Последовательность действий | Примеры |
| 1.Определите число атомов C по корню названия углеводорода.  2.Изобразите схему нормальной углеродной цепи и пронумеруйте в ней атомы углерода.  3.Сокращаем цепочку атомов углерода на один атом С и подставляем его к любому, кроме крайних атомов.  4.Перемещаем С по цепи.  5.Сокращаем цепь еще на один атом углерода и два радикала расставляем в цепи, учитывая все возможные варианты.  6. Дописать атомы **водорода** согласно четырехвалентности углерода (по теории Бутлерова) | 1) Изомеры гексана: **гекса** -6 атомов С  1 2 3 4 5 6  2) С – С – С – С– С – С  1 2 3 4 5  3) С – С – С – С– С  |  С  1 2 3 4 5  4) С – С – С – С– С  |  С   С  1 2 3 4 1 2 |  3 4  5. С – С – С – С 6. С – С – С – С  |   |   |  С С   С    СН3  1 2|   3 4  СН3 – С – СН2 – СН3  |  СН3 |

**Задания:**

1. Составьте структурные формулы предельных углеводородов по приведённым углеродным скелетам (дописать атом Н):

С – С – С – С С – С С С – С – С – С – С С – С – С – С – С

| | | | | | |

С – С – С С С – С С С С

2. По алгоритму назовите по международной номенклатуре предельные углеводороды, структурные формулы которых:

СН3–СН2–СН2 СН3–СН–СН2–СН–СН3 СН3–СН2–СН–СН2–СН3

| | | |

СН3 СН3  СН3 С2Н5

3. Составьте структурные формулы следующих алканов:

2,3-диметилгексан; 3-метилпентан; 2,3,4-триметилгексан.

4.Составьте структурные формулы изомеров пентана и назовите их.

**Форма отчета:**

1. Практическая работа №…
2. Тема…
3. Цель…
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы:**

1. Какие вещества называются гомологами?
2. Какие вещества называются изомерами?
3. Назовите тип изомерии для алканов.

**Практическая работа № 2**

**Тема: «Спирты и фенол».**

**Цель**: провести химические реакции, характерные для спиртов, фенола, соблюдая правила техники безопасности при работе со щелочами, фенолом, спиртовкой.

**Приборы и реактивы:** пробирки, пробиркодержатель, спиртовка; CuSO4, NaOH, FeCl3, этанол, бутанол, Na, C6H5OH, глицерин, медная проволока, фарфоровые чашки.

**Краткие теоретические сведения**

**Спирты** - органические соединения, в состав молекул которых входит одна или несколько гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.

По числу гидроксильных групп в молекуле спирты делятся на одноатомные, двухатомные трехатомные и т. д.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Одноатомные спирты: | | Двухатомный спирт: | Трехатомный спирт: |
| CH3—OH метанол (метиловый спирт) | CH3CH2—OH этанол (этиловый спирт) | HO—CH2—CH2—OH этандиол-1,2 (этиленгликоль) | http://d3dxadmpi0hxcu.cloudfront.net/goods/ymk/chemistry/work2/theory/2/ch_2_1.gif пропантриол-1,2,3 (глицерин) |

**Одноатомные спирты**

Общая формула одноатомных спиртов **- R—OH.**

По типу углеводородного радикала спирты делятся на предельные, непредельные и ароматические.

Общая формула предельных одноатомных спиртов - **C*n*H2*n*+1—OH.**

Простейшие спирты - жидкости с характерными запахами. С увеличением числа атомов углерода температура кипения возрастает, а растворимость в воде падает. Метанол крайне ядовит.

**Химические свойства спиртов**

1. Горение: **C2H5OH + 3O2 http://d3dxadmpi0hxcu.cloudfront.net/goods/ymk/chemistry/work2/theory/2/right_pointer.gif 2CO2 +3H2O + Q**

Этиловый спирт быстро загорается и горит голубоватым, слабосветящимся пламенем.

1. Реакции со щелочными и щелочноземельными металлами ("кислотные" свойства):

При взаимодействии спиртов с натрием образуются газообразный водород и соответствующие алкоголяты натрия. Выделяющийся водород поджечь. По окончании реакции выделяется этилат натрия.

**2С2Н5ОН + 2 Na = 2C2H5ONa + H2**

**3.Окисление (**мягкое, до альдегидов)  **этилового спирта оксидом меди (II)**

**CH3CH2OH + CuO http://d3dxadmpi0hxcu.cloudfront.net/goods/ymk/chemistry/work2/theory/2/pointer_t.gif CH3—CHO + Cu + H2O**

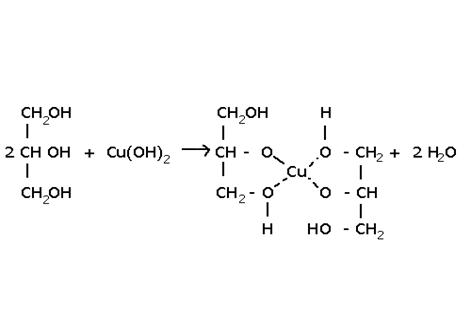
Это качественная реакция на спирты: цвет осадка изменяется с черного на «медный», ощущается своеобразный "фруктовый" запах альдегида).

**Многоатомные спирты**

Примерами многоатомных спиртов является двухатомный спирт этандиол (этиленгликоль) HO—CH2—CH2—OH и трехатомный спирт пропантриол-1,2,3 (глицерин) HO—CH2—CH(OH)—CH2—OH.

Глицерин- это бесцветная сиропообразная жидкость, сладкая на вкус, хорошо растворимая в воде. Этиленгликоль ядовит.

Качественной реакцией на многоатомные спирты является их реакция с гидроксидом меди (II) в щелочной среде, при этом образуется ярко-синий раствор глицерата меди (II)



**Фенолы**

Важнейшим представителем фенолов является фенол (гидроксобензол, старые названия - гидроксибензол, оксибензол) C6H5—OH.

Физические свойства фенола: твердое бесцветное вещество с резким запахом; ядовит; при комнатной температуре заметно растворим в воде, водный раствор фенола называют карболовой кислотой.

**Качественная реакция на фенол**

Качественной реакцией на фенол является реакция с хлоридом железа (III). Если к сильно разбавленному раствору фенола добавить раствор хлорида железа(III), то жидкость в пробирке окрашивается в темно-фиолетовый цвет. С помощью этой реакции можно определить фенол даже при очень малых его концентрациях.

**Правила техники безопасности**

**Осторожно** обращайтесь с химическим оборудованием!

**Помните!** Пробирку прогревают, держа ее в наклонном положении, по всей длине двумя – тремя движениями в пламени спиртовки. При нагревании направляйте отверстие пробирки в сторону от себя и соседей.

**Форма отчета:**

1. Практическая работа №…
2. Тема…
3. Цель…
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнения реакций** | **Выводы** |
| 1 | Горение спиртов | В фарфоровую чашку наливаем спирт: C2H5OH |  | C2H5OH + O2 → | ? |
| 2 | Взаимодействие этанола с натрием | В пробирку наливаем этиловый спирт, добавляем кусочек натрия | ? | C2H5OH + Na → | ? |
| 3 | Окисление спиртов | В пробирку наливаем этанол. Прокаливаем медную проволоку, помещаем ее в пробирку со спиртом | ? | Cu + O2 →  C2H5OH + CuO → | ? |
| 4 | Качественное определение многоатомных спиртов | К CuSO4 добавляем NaOH. К осадку добавляем раствор глицерина | ? | CuSO4 +NaOH →  Глицерин +Cu(OH)2 → | ? |
| 5 | Качественное определение фенола | К раствору фенола добавляем FeCl3 | ? | С6Н5ОН+FeCl3→ | ? |
| 6 | Решение экспериментальных задач | В трёх пронумерованных пробирках находятся: глицерин, фенол, этанол. Как различить их? Предложить план своих действий и записать уравнения реакций. | | | |

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение спиртов, напишите общую формулу для них.

3. Какая реакция является качественной для определения многоатомных спиртов?

4. Какой реактив можно применить для качественного определения фенола?

**Практическая работа № 3**

**Тема: Альдегиды.**

**Цель**: получить альдегид окислением этилового спирта; изучить химические свойства альдегидов; уметь определять альдегиды на основе качественных реакций.

**Приборы и реактивы:** пробирки, пробиркодержатель, спиртовка; C2H5OH, Cu, CuSO4, NaOH, CH3COH, глицерин, медная проволока.

**Краткие теоретические сведения**

**Альдегидами** называются органические соединения, содержащие карбонильную группу, в которой атом углерода связан с радикалом и одним атомом водорода, то есть общая формула альдегидов http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/Data/Text/Ch3_4-3/img003.gif. Исключение составляет муравьиный альдегид http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/Data/Text/Ch3_4-3/img004.gif.

**Физические свойства**: Простейший альдегид – муравьиный – газ с весьма резким запахом. Другие низшие альдегиды – жидкости, хорошо растворимые в воде. Альдегиды обладают удушливым запахом, который при многократном разведении становится приятным, напоминая запах плодов.

**Способы получения:**

a)    Окисление первичных спиртов.  
 Окисление (мягкое, до альдегидов) этилового спирта оксидом меди (II)

CH3CH2OH + CuO http://d3dxadmpi0hxcu.cloudfront.net/goods/ymk/chemistry/work2/theory/2/pointer_t.gif CH3—CHO + Cu + H2O

Это качественная реакция на спирты: цвет осадка изменяется с черного на «медный», ощущается своеобразный "фруктовый" запах альдегида).

**Химические свойства**

**а) Реакция "серебряного зеркала"** – окисление аммиачным раствором оксида серебра:

CH3COH + Ag2O http://d3dxadmpi0hxcu.cloudfront.net/goods/ymk/chemistry/work2/theory/2/pointer_t.gif CH3COОH + 2Ag↓

альдегид карбоновая кислота

б) **Окисление гидроксидом меди (II)** с образованием красно-кирпичного осадка Cu2O:

CH3COH +2Cu(OH)2 🡪 CH3COОH +Cu2O+2H2O

альдегид карбоновая

кислота

**Форма отчета:**

1. Практическая работа №…
2. Тема…
3. Цель…
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнения реакций** | **Выводы** |
| 1 | Получение альдегида | В пробирку наливаем этанол. Прокаливаем медную проволоку и помещаем ее в пробирку со спиртом. | ? | 1)Cu + O2 →  2)C2H5OH + CuO → | ? |
| 2 | Реакция серебряного зеркала | В пробирку с этаналем приливаем аммиачный раствор оксида серебра. | ? | CH3COH + Ag2O → | ? |
| 3 | Окисление альдегида гидроксидом меди | В пробирку с этаналем приливаем свежеприготовленный гидроксида меди (II). Нагреваем. | ? | CuSO4 +NaOH →  CH3СOH + Cu(OH)2 → | ? |
| 4 | Задача | В трёх пронумерованных пробирках находятся: глицерин, этанол, альдегид. Определить каждое вещество на основе качественных реакций. | № пробирки, название вещества, формула, краткое описание наблюдений. | | |

**Контрольные вопросы:**

1.Какие органические соединения называются альдегидами? (1-й уровень)

2.Перечислите химические свойства, характерные для альдегидов ? (1-й уровень)

3.Какими способами получают альдегиды? (1-й уровень)

4. В двух пробирках находятся уксусный альдегид и этиленгликоль. Как определить, где какое вещество? Подтвердите уравнениями реакций. (2-й уровень)

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4**

**Тема: Свойства карбоновых кислот**

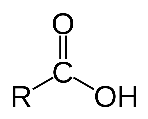
|  |
| --- |
| **ВНИМАНИЕ!!!**  **Работа с концентрированными кислотами и щелочами!!!**  **Будьте осторожны с нагревательными приборами и стеклянной посудой!!!** |

**Цель**: провести химические реакции, характерные для карбоновых кислот в сравнении с неорганическими кислотами, соблюдая правила техники безопасности при работе с кислотами, спиртовкой.

**Приборы и реактивы:** пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, СН3СООН, HСl, универсальный индикатор, Zn, CuO, фенолфталеин, NaOH, Na2CO3, CuSO4, этанол.

**Краткие теоретические сведения**

**Карбоновые кислоты** – это кислородосодержащие органические вещества, молекулы которых содержат одну, две или более карбоксильных функциональных групп - СООН, соединенных с углеводородным радикалом.



Уксусная кислота — бесцветная жидкость с резким характерным запахом, кислым вкусом. Гигроскопична, неограниченно растворяется в воде. Безводная уксусная кислота называется ледяной, поскольку при замерзании образует ледяную массу.

Уксусная (этановая) кислота – одноосновная органическая карбоновая кислота, которая обладает всеми свойствами кислот. По свойствам она похожа на слабые неорганические кислоты из-за того, что в карбоксильной группе связь между водородом и кислородом сильно полярная. Это свойство обуславливает способность уксусной кислоты легко диссоциировать, проявляя кислотные свойства.

**CH3 - COOH ↔ CH3 - COO¯ + H+**

Для того, чтобы обнаружить кислоту используют индикатор

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название индикатор | Окраска индикатора в нейтральной среде | Окраска индикатора в кислой среде |
| Лакмус | Фиолетовая | Красная |
| Метиловый оранжевый | Оранжевая | Красно-розовая |
| Фенолфталеин | Бесцветная | Бесцветная |

Взаимодействие уксусной кислоты с металлами, стоящими до Н в ряду активности.

**2СН3СООН + Zn → (CH3COO)2 Zn** **+ H2↑**

ацетат цинка

 Уксусная кислота реагирует с оксидами металлов. Реакция идет при нагревании. В пробирке образовался ацетат двухвалентной меди:

**2CH3COOH + CuO → (CH3COO)2Cu + H2O**

ацетат меди (II)

Для карбоновых кислот характерна реакция нейтрализации (нейтрализация уксусной кислоты гидроксидом натрия):

**CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O**

ацетат натрия

Как только вся щелочь прореагировала с образованием соли ацетата натрия СН3СООNa – малиновая окраска раствора исчезает и он становится прозрачным.

Уксусная кислота – слабая кислота, однако она способна вытеснять более слабые кислоты из их солей, например, из солей угольной кислоты. Если в пробирку с раствором карбоната натрия, прилить уксусную кислоту, начинается реакция с выделением углекислого газа, так как в растворе появилась угольная кислота. Она неустойчива и разлагается на углекислый газ и воду. Уксусная кислота вытеснила угольную кислоту из ее соли.

**2CH3COOH + Na2CO3 → 2CH3COONa + H2O + СO2**

ацетат натрия

**Правила техники безопасности**

**Осторожно** обращайтесь с химическим оборудованием!

**Помните!** Пробирку прогревают, держа ее в наклонном положении, по всей длине двумя – тремя движениями в пламени спиртовки. При нагревании направляйте отверстие пробирки в сторону от себя и соседей.

**Форма отчета:**

1. Практическая работа №…
2. Тема…
3. Цель…
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Ход работы** | | **Наблюдения** | **Уравнения реакций** | **Выводы** |
| 1 | Диссоциация кислот | лакмус лакмус  C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg HCl C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg СH3COOH | | ? | HCl  СH3COOH | ? |
| 2 | Взаимодействие кислот с металлами | Zn Zn  C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg HCl C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg СH3COOH | | ? | Zn+ HCl →  Zn+ СH3COOH → | ? |
| 3 | Взаимодействие кислот с основными оксидами | CuO CuO  C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg HCl C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg СH3COOH | | ? | СuO + HCl → нагреть  CuO + СH3COOH →нагреть | ? |
| 4 | Взаимодействие кислот с щелочами | HCl  C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg NaOH  +ф/ф (1-2 капл.) | СH3COOH  C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg NaOH +ф/ф  (1-2 капл.) | ? | NaOH + HCl →  NaOH + СH3COOH → | ? |
| 5 | Взаимодействие кислот с солями (5 группа) | СH3COOH  C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg Na2CO3 | | ? | СH3COOH + Na2CO3 → | ? |
| 6 | Взаимодействие кислот со спиртами ( реакция этерификации) | СH3COOH  C:\Users\Владелец\Documents\Мои результаты сканирования\2010-12 (дек)\сканирование0002.jpg С2Н5OН | |  | СH3COOH + С2Н5OН → | ? |
| 7 | Карбоновые кислоты в природе (6 группа) | http://lojechka.ru/wp-content/uploads/2009/04/03apple_enl.jpghttps://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQis6Wb-bc4ns8DOvFb04D2MdLeOo5ZMWobJ3-rKo_viCcBhFCx  Капните соком лимона и яблока на лакмусовую бумагу. | | ? | **Диссоциация кислот**  Лимонная кислота  С3Н5О(СООН)3→С3Н5(СОО-)3+3Н+  Яблочная кислота  С2Н4О(СООН)2→С2Н4О(СОО-)2+2Н+ | ? |

**Контрольные вопросы:**

1.Назовите области применения уксусной кислоты. (1-й уровень)

2.Какие правила хранения уксусной кислоты в домашних условиях? (1-й уровень)

3. Какая из этих кислот дает реакцию «серебряного зеркала»: а) муравьиная кислота; б) уксусная кислота?

Записать уравнение реакции. (2-й уровень)

**Практическая работа №5**

**Тема: Углеводы**

**Цель:** Провести химические реакции, характерные для глюкозы, сахарозы, крахмала.

**Приборы и реактивы:** растворы глюкозы, сахарозы, крахмала, CuSO4, NaOH, HCl, раствор I2 в KI, штатив с пробирками, спиртовка.

**Краткие теоретические сведения**

**Углеводы –** это органические вещества, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода, причем водород и кислород находятся в них, как правило, в таком же соотношении, как и в молекуле воды (2:1). *Общая формула углеводов - Сn(H2O)m.*

******

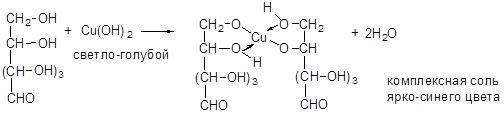
***Физические свойства глюкозы:*** твердое, кристаллическое вещество, без цвета, имеет сладковатый вкус, хорошо растворимо в воде. Молекулярная формула глюкозы - C6H12O6, химическое строение глюкозы можно выразить формулой:

                                                                     O  
                                                                     //  
   CH2OH - CHOH - CHOH - CHOH - CHOH - C     
                                                                     \  
                                                                     H

Одна молекула глюкозы содержит 5 гидроксильных групп (-ОН), поэтому она – многоатомный спирт. Глюкоза содержит альдегидную группу, и поэтому является альдегидом.

Глюкоза вступает в реакции, характерные для многоатомных спиртов и альдегидов.

Как многоатомный спирт глюкоза реагирует с меди (II) гидроксидов. Образующийся вначале голубой осадок гидроксида меди (II) при встряхивании растворяется, получается синий прозрачный раствор комплексного алкоголята (сахарата) меди (II). Эта реакция доказывает присутствие в молекуле глюкозы нескольких гидроксильных групп; она характерная для многоатомных спиртов.



При нагревании цвет раствора начинает изменяться. Сначала образуется желтый осадок Cu2O, который с течением времени образует более крупные кристаллы Cu2O красного цвета. Глюкоза при этом окисляется до глюконовой кислоты. Эта реакция доказывает, что глюкза также является альдегидом.

**СН2ОН – (СНОН)4 – СОН + Сu(ОН)2 = СН2ОН – (СНОН)4 – СООН + Сu2О↓+ Н2О**

Как альдегид глюкоза окисляется (в реакции «серебряного зеркала») до глюконовой кислоты

https://storage.tpu.ru/assets/object/opaket_elem_stranica/e39bd631.png

Крахмал - полисахарид. Это белый аморфный порошок, не растворимый в воде. В горячей воде крахмальные зёрна набухают и образуют коллоидный раствор, называемый крахмальным клейстером.

Крахмал - природное высокомолекулярное соединение, формула (С6Н10О5)n (n - от нескольких сотен до нескольких тысяч). О строении крахмала можно судить по продуктам его гидролиза. Гидролиз обычно проходит постепенно: в начале образуются продукты с меньшей молекулярной массой, чем крахмал, - декстрины, затем дисахарид - мальтоза и, наконец, глюкоза.

Схема гидролиза: (С6Н10О5)n → (С6Н10О5)n-x → C12H22O11 → C6H12O6.

Установлено, что в результате гидролиза крахмала образуется α-глюкоза. Отсюда вывод: макромолекулы крахмала состоят из остатков α - глюкозы. (При неполном гидролизе получается смесь декстринов и глюкозы, называемая патокой).

**Форма отчета:**

1. Практическая работа №…
2. Тема…
3. Цель…
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнения реакций** | **Выводы** |
| 1 | Качественные реакции на глюкозу | 1) В пробирку с CuSO4 добавляем NaOH, к полученному осадку приливаем раствор глюкозы.  2) Нагреваем полученный раствор. |  | CuSO4 + NaOH →  Глюкоза + Cu(OH)2 →  t  Глюкоза + Cu(OH)2 → | ? |
| 2 | Реакции на сахарозу | 1) В пробирку с CuSO4 добавляем NaOH, к полученному осадку приливаем раствор сахарозы.  2) Нагреваем полученный раствор.  3) В пробирку с раствором сахарозы добавляем HCl, греем 5 минут. К полученному раствору добавляем осадок Cu(OH)2.  4) Нагреваем полученный раствор. | ? | CuSO4 + NaOH →  сахароза + Cu(OH)2 →  t  сахароза + Cu(OH)2 →  t  Сахароза + HCl (р-р) →    t  Глюкоза + Cu(OH)2 → | ? |
| 3 | Качественная реакция на крахмал | В пробирку с раствором крахмала добавляем раствор йода. | ? | Крахмал + I2 → | ? |

**Контрольные вопросы:**

1. Какие из углеводов подвергаются гидролизу: а) крахмал; б) сахароза; в) сахароза? (1-й уровень)
2. Для каких углеводов характерна реакция «серебряного зеркала»: а) целлюлоза; б) глюкоза; в) крахмал; г)сахароза? (2-й уровень
3. Составьте уравнения реакций, идущих по схеме: (3-й уровень)

Крахмал → Глюкоза → Этанол → Оксид углерода(IV) → Глюкоза

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

**Тема: «Характеристика элемента по его положению в ПС».**

**Цель**: научиться давать характеристику элемента на основе его положения в ПС; уметь предсказывать химические свойства веществ на основе положения элементов в ПС.

**Краткие теоретические сведения**

**План характеристики элемента по его положению в ПС**

1. Адрес элемента (порядковый номер, номер группы, подгруппы, период)
2. Схема строения атома, электронная формула.
3. Характер простого вещества (металл, неметалл, амфотерный)
4. Сравнение элемента с соседними по периоду и группе
5. Состав высшего оксида, его характер (основной, кислотный, амфотерный)
6. Состав высшего гидроксида (основание, кислота, амфотерное)
7. Состав летучего соединения для неметаллов.

**Пример характеристики металла: Mg**

1. Порядковый № 12; № группы 2, главная подгруппа; период № 3, малый.

2. Схема строения атома Mg+12 )2)8)2; электронная формула 1S22S22P63S2.

3. Металл, так как на внешнем уровне 2 электрона.

4. Сравнение по периоду: Mg как металл, сильнее Аl, но слабее Na;

по группе: Mg сильнее Ве, но слабее Са.

5. Состав высшего оксида: МgО, характер основный.

6. Состав высшего гидроксида: Мg(ОН)2, это основание.

7. Это металл, летучего соединения в природе не существует.

**Пример характеристики неметалла: S**

1.Порядковый № 16; № группы 6,главная подгруппа; период№3, малый.

2.Схема строения атома S+16)2)8)6; электронная формула 1S22S22P63S23P4.

3.Неметалл, так как на внешнем уровне 6 электронов.

4.Сравнение по периоду: S как неметалл, сильнее Р, но слабее Сl; по группе: S сильнее Se, но слабее О.

5.Состав высшего оксида: SО3, характер кислотный.

6.Состав высшего гидроксида: Н2SО4, это кислота, серная.

7.Состав летучего соединения: Н2S, это сероводород.

**Карточка №1**

1. Дайте характеристику элементов: а) фосфора, б) калия по их положению в ПС.
2. Расположите следующие элементы в порядке возрастания неметаллических свойств: фосфор, сера, кремний.
3. Записать электронную и электронно-графическую формулы для:

а) кремния (1 уровень), б) титана (2 уровень).

4. Почему у азота сильнее выражены неметаллические свойства, чем у углерода?

**Карточка №2**

1. Дайте характеристику элементов: а) натрия, б) хлора по их положению в ПС.
2. Расположите следующие элементы в порядке возрастания металлических свойств: калий, магний, натрий.
3. Записать электронную и электронно-графическую формулы для:

а) азота (1 уровень), б) ванадия (2 уровень).

4. Почему у калия сильнее выражены металлические свойства, чем у натрия?

**Карточка №3**

1. Дайте характеристику элементов: а) углерода, б) алюминия по их положению в

ПС.

1. Расположите следующие элементы в порядке возрастания неметаллических

свойств: литий, углерод, кислород.

3.Записать электронную и электронно-графическую формулы для:

а) магния (1 уровень), б) брома (2 уровень).

4. Почему фтор является самым сильным окислителем?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7**

**Тема: «Приготовление раствора заданной концентрации».**

**Цель работы**: Научиться рассчитывать массовую долю растворенного вещества и готовить растворы с заданной массовой долей вещества.

**Краткие теоретические сведения**

**Массовая доля растворённого вещества** **w*растворённого вещества***- это величина, равная отношению массы растворённого вещества m*растворённого вещества*к общей массе раствора m*раствора*:

**m*раствора*=  m*растворённого вещества*+ m*растворителя***

**Массовую долю растворённого вещества***(процентная концентрация)*обычно выражают в долях единицы или в процентах.

Например, массовая доля растворённого вещества – CaCl2 в воде равна 0,06 или 6%. Это означает, что в растворе хлорида кальция массой 100 г содержится хлорид кальция массой 6 г и вода массой 94 г.

 Преобразуем формулу и вычислим массу растворённого вещества в растворе

**m растворённого вещества= (wрастворённого вещества · mраствора) / 100%**

m растворённого вещества= (6 % · 100 г) / 100% = 6 г

Вычислим массу растворителя – воды:

**m раствора=  m растворённого вещества + m (H2O)**

**Ход работы**

**Задача 1.** В растворе массой 100 г содержится хлорид бария массой 20 г. Какова массовая доля хлорида бария в растворе?

|  |  |
| --- | --- |
| **Д а н о**  m(р-ра) = 100 г; m(ВаСl2) = 20 г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Найти: W %(ВаСl2) | **Решение** C:\Users\4spchiv\Desktop\j.jpg  Массовая доля ВаСl2 равна отношению его массы к общей массе раствора:  W(BaCl2)=m(ВаСl2)/m(р-ра)=20г/100г=0,2 или 20%  Ответ: W %(ВаСl2)=0,2 или 20% |

**Задача 2.** Приготовить 8% раствор хлорида натрия массой 50г.

1. Рассчитайте массу хлорида натрия и объем воды, которые потребуются для приготовления раствора.

**Решение:**

Рассчитываем массу поваренной соли

****m(NaCl) = 50 г \* 0,08 = 4 г

Рассчитываем массу воды

m (Н2О) = 50 г – 4 г = 46 г

Находим объем воды

V (Н2О) = 46 г \* 1г\см3 = 46 см3

**Контрольные задания.**

***I уровень.***

1.  Вычислите массовую долю растворенного вещества, если в 150 г. воды растворили 7 г. соли. (Ответ: 4,46 %)

2.  В 80 мл. воды растворили 6 г. глюкозы. Рассчитайте массовую долю глюкозы в полученном растворе. ( Ответ: 6,98 %)

3. Какую массу сахара нужно взять и какой объем воды, чтобы при-         готовить раствор массой 240 г. с массовой долей сахара 6%. ( Ответ: 14,4 г. сахара; 225,6 мл. воды)

4. Вычислите массы соли и воды, необходимые для приготовления 300 г раствора с массовой долей соли 15 %.( Ответ: 45 г. соли; 255 г. воды)

5. Выпарили 150 г. раствора с массовой долей сахара 15 %. Вычислите массу сахара, оставшегося в чашке после выпаривания воды. ( Ответ: 22,5 г.)

***II уровень.***

6. Сколько граммов сульфата меди необходимо смешать с 450 г. воды, чтобы получить раствор с массовой долей 10 %.( Ответ: 50 г.)

7. В каком количестве воды нужно растворить 40 г. соли для получения раствора с массовой долей 25 %.( Ответ: 120 г.)

8. Смешали 150 г. раствора с массовой долей серной кислоты 10 % и 250 г. раствора с массовой долей серной кислоты 8 %. Определите массовую долю кислоты в полученной смеси. ( Ответ: 8,75 %)

9. 120 г. раствора с массовой долей соли 10 % упарили до 80 г. Какова массовая доля (в %) соли в упаренном растворе? ( Ответ: 15 %)

10. Определите массовую долю серной кислоты в растворе, если к 600 г. раствора с массовой долей 12 % добавили ещё 200 мл. воды. ( Ответ: 9 %)

***III уровень.***

11.  Определите массу соли, которую нужно добавить к 80 г. раствора с массовой долей соли 10 %, чтобы получить раствор с массовой долей этой соли 25 %.( Ответ: 16 г.)

12.  Определите массу воды, которую нужно добавить к 50 г. раствора с массовой долей соли 5 %, чтобы получить раствор с массовой долей соли 2 %.( Ответ: 75 г.)

13.  Необходимо приготовить 500 г. раствора серной кислоты, массовая доля которой 0,3. Вычислите массу 98 %-го раствора серной кислоты, которая потребуется для приготовления такого раствора. ( Ответ: 153,06 г.)

14. В 130 мл. воды растворили 35,8 г. ZnSO4. 7 H20. Рассчитайте массовую долю растворенного вещества. ( Ответ: 12,11 %)

15. Какой объем газа HI (н.у.) нужно растворить в воде, чтобы получить 40 г. раствора HI с массовой долей 20 %.( Ответ: 1,41 л.)

**Практическая работа № 8**

**Тема: «Решение экспериментальных задач по неорганической химии».**

**Цель:** Научиться определять неорганические вещества на основе качественных реакций катионов и анионов.

**Приборы и реактивы:** пробирки, пробиркодержатель, спиртовка; BaCl2, Na2SO4, AgNO3, H2SO4, NaOH, H2O, NH4Cl, ZnCl2, FeCl3, CuO, HCl, лакмус

**Краткие теоретические сведения**

В неорганической химии весьма важным является знание качественных реакций на основные катионы и анионы, а также умение записывать реакции в молекулярном и ионов виде.

**Характерные химические реакции на ионы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| атион | Реагент или воздействие | Характерные реакции | Внешний эффект |
| Н+ | Индикаторы | Не записываем. | Изменение цвета: универсальный индикатор и лакмус покраснеют, метиловый оранжевый—порозовеет. |
| Ag+ | Раствор с анионом Cl- | AgNO3 + NaCl = AgClhttps://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + NaNO3 | Выпадает белый творожистый осадок, не растворимый в азотной кислоте, чернеющий на свету. |
| Pb2+ | Раствор с анионами I- | Pb(NO3)2 + 2KI = PbI2https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 2KNO3 | Выпадает осадок желтого цвета |
| Ba2+ | Раствор с анионами SO42- | BaCl2 + Na2SO4 = BaSO4https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif+ 2NaCl | Выпадает осадок белого цвета нерастворимый в воде и кислоте |
| Ca2+ | Раствор с анионами CO32- | CaCl2 + Na2CO3 = CaCO3https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 2NaCl | Выпадает осадок белого цвета. |
| Al3+ | Раствор с анионами ОН- | Al2(SO4)3 + 6NaOH(недостаток) = 2Al(OH)3https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 3Na2SO4  Al(OH)3 +3NaOH(избыток) = Na3[Al(OH)6] *Na3[Al(OH)6] + NH4Cl(нас.р-р) = Al(OH)3https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + NH3 + NaCl + NaOH* | Выпадает осадок белого цвета.  *Осадок растворяется в избытке раствора щелочи.*  *Вновь выпадает осадок белого цвета.* |
| Zn2+ | Раствор с анионами ОН- | ZnSO4 + 2NaOH(недостаток) = Zn(OH)2https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + Na2SO4  Zn(OH)2 + 2HCl = Zn Cl2 + 2H2O  Zn(OH)2 + 2NaOH(избыток) = Na2[Zn(OH)4]  *Na2[Zn(OH)4] +4NH4Cl(нас.р-р) = [Zn(NH3)4]Cl2+ 2NaCl + 4H2O* | Выпадает осадок белого цвета  Осадок растворяется в кислоте  Осадок растворяется в избытке раствора щелочи *Не наблюдается выпадение осадка – этой реакцией катион Zn2+отличается от катиона Al3+.* |
| Cr3+ | Раствор с анионами ОН- | CrCl3 + 3NaOH(недостаток) = Cr(OH)3https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 3NaCl  Cr(OH)3 + 3NaOH(избыток) = Na3[Cr(OH)6] | Выпадает осадок зеленого цвета.  Осадок растворяется в избытке раствора щелочи. |
| Fe2+ | Раствор с анионами ОН- | FeSO4 + 2NaOH = Fe(OH)2https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + Na2SO4  4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O = 4Fe(OH)3https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif  FeSO4 + K3[Fe(CN)6] = KFe[Fe(CN) 6]  + K2SO4 | Выпадает осадок болотно-зеленого цвета,  на воздухе окисляется и становится бурого цвета  Выпадает осадок синего цвета. |
| Fe3+ | 1) Желтая кровяная соль K4(Fe(CN)6);  2) роданид-ион SCN- | FeCl3 + K4[Fe(CN)6] = KFe [Fe(CN)6] https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif+ 3KCl  FeCl3 + 3NH4CNS = Fe(CNS)3 + 3NH4Cl  . | Выпадает осадок синего цвета  Роданид железа(III) – темно-красного цвета |
| Cu2+ | Раствор с анионами ОН- | CuSO4 +2 NaOH =Cu (OH)2 +Na 2SO4 | В голубом или синем растворе соли выпадает осадок синего цвета. |
| NH4+ | Раствор с анионами ОН- | NH4Cl + NaOH https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image059.gifNH3https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image024.gif + NaCl + H2O | Ощущается неприятный резкий запах аммиака. |
| **Анионы** |  |  |  |
| ОН- | Индикаторы | Не записываем. | Изменение цвета: универсальный индикатор и лакмус посинеют, метиловый оранжевый—пожелтеет. |
| CO32- | Н+ | Na2CO3 + 2HCl = CO2https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image024.gif + 2NaCl + H2O | Выделяются пузырьки газа –углекислый газ. |
| SiO32- | Н+ | Na2SiO3 +2HCl = H2SiO3https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 2NaCl | Выпадает в осадок гель кремниевой кислоты. |
| Cl- | Раствор с катионами Ag+ | KCl + AgNO3 = AgClhttps://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + KNO3 | Выпадает белый творожистый осадок, не растворимый в азотной кислоте, чернеющий на свету. |
| I- | Раствор с катионами Pb2+ | 2KI + Pb(NO3)2 = PbI2https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 2KNO3 | Выпадает осадок желтого цвета |
| SO42- | Раствор с катионами Ba2+ | Na2SO4 + BaCl2 = BaSO4https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 2NaCl | Выпадает осадок белого цвета. |
| S2- | Раствор с катионами Ag+ | Na2S + 2AgNO3 = Ag2Shttps://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/met_ege/text/img/image022.gif + 2NaNO3 | Выпадает осадок черного цвета. |
| CH3COO- | Раствор с катионами Н+ сильной кислоты | 2CH3COONa + H2SO4 = 2CH3COOH + Na2SO4 | Ощущается запах уксусной кислоты. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнения реакций** | **Выводы** |
| 1 | Определить качественный состав хлорида бария | К хлориду бария добавить сульфат натрия  К хлориду бария добавить нитрат серебра | ? | BaCl2 + Na2SO4 →  BaCl2 + AgNO3 → | ? |
| 2 | Распознать среди трех веществ кислоту, щелочь и соль при помощи индикаторов | В три пробирки помещаем полоски универсального индикатора | ? | HCl →  NaOH →  NaCl → | ? |
| 3 | На основе качественных реакций распознать катионы: железа (III), аммония, цинка. | 1) К хлориду аммония добавить гидроксид натрия  2) К хлориду цинка добавить гидроксид натрия  3) К хлориду железа (III) добавить гидроксид натрия | ? | 1)NH4Cl + NaOH →  2) ZnCl2 + NaOH →  3)FeCl3 + NaOH → | ? |
| 4 | Провести химические реакции по схеме:  CuO → CuSO4 → Cu(OH)2 → CuO | 1) К оксиду меди добавляем серную кислоту  2) К полученному раствору добавляем гидроксид натрия  3) Нагреваем полученный осадок | ? | 1. CuO + Н2SO4 →   2) CuSO4 + NaOH →  t  3) Cu(OH)2 → | ? |
| 5 | Получить гидроксид цинка и доказать его амфотерность | 1) К хлориду цинка добавить гидроксид натрия, полученный осадок разделить на две части.  2) К осадку добавляем соляную кислоту.  3) К осадку добавляем избыток щелочи. | ? | 1. ZnCl2 + NaOH → 2. Zn(OH)2 + HCl → 3. Zn(OH)2 + NaOH → | ? |

**Форма отчета:**

1. Практическая работа №…
2. Тема…
3. Цель…
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое генетический ряд и чем он характеризуется?

2. Как экспериментально можно доказать амфотерность гидроксида цинка?

**Практическая работа № 9**

**Тема: «Свойства металлов».**

**Цель работы: п**овторить металлы побочных подгрупп, провести опыты, подтверждающие амфотерность цинка и алюминия; осуществлять практическим путем генетическую связь.

**Приборы и реактивы:** пробирки, пробиркодержатель, спиртовка; CuCl2, Fe (железная скрепка), FeCl3, медная проволокаZnCl2, NaOH, HCl, CuO, H2 SO4.

**Краткие теоретические сведения**

По своим химическим свойствам все металлы являются восстановителями, все они сравнительно легко отдают валентные электроны, переходят в положительно заряженные ионы, то есть окисляются.

***Взаимодействие с простыми веществами***

1. С ***кислородом*** большинство металлов образует оксиды – амфотерные и основные:

4Li + O2  = 2Li2O,

4Al + 3O2 = 2Al2O3.

2Cu + O2  = 2CuO

Щелочные металлы, за исключением лития, образуют пероксиды:

2Na + O2 = Na2O2.

1. С ***галогенами*** металлы образуют соли галогеноводородных кислот, например,

Cu + Cl2 = CuCl2.

1. С ***водородом*** самые активные металлы образуют ионные гидриды – солеподобные вещества, в которых водород имеет степень окисления -1.

2Na + H2 = 2NaH.

1. С ***серой*** металлы образуют сульфиды – соли сероводородной кислоты:

Zn + S = ZnS.

***Взаимодействие со сложными веществами.***

1. С водой реагируют при обычной температуре только щелочные и щелочно-земельные металлы, при этом выделяется водород и образуется основание :

2Na + 2H2O = 2NaOH + H2.

Многие металлы взаимодействуют с водой при нагревании:

2Al + 6H2O = 2Al(OH)3 + 3H2.

От марганца до олова, в ряду активности металлов, при взаимодействии металлов с водой выделяется водород и образуется оксид металла.

Zn + H2O = ZnO + H2.

Олово, свинец, медь, ртуть, золото, платина, серебро не реагируют с водой.

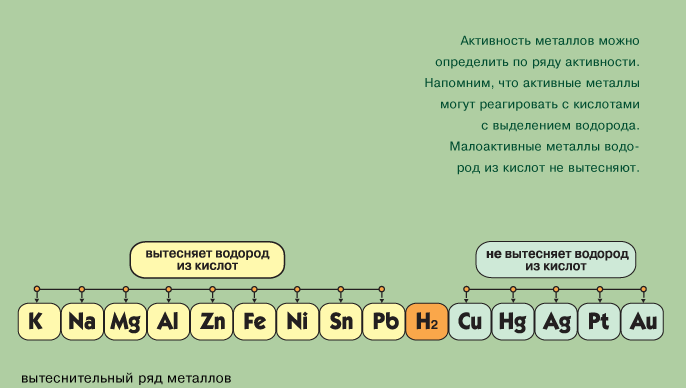
**Ряд активности металлов**

Восстановительную активность металла в химических реакциях, протекающих в водных растворах, отражает его положение в электрохимическом ряду напряжений металлов.

Чем левее стоит металл в ряду стандартных электродных потенциалов, тем более сильным восстановителем он является, самый сильный восстановитель – металлический литий, золото – самый слабый, и, наоборот, ион золото (III) – самый сильный окислитель, литий (I) – самый слабый.

1. Каждый металл способен восстанавливать из солей в растворе те металлы, которые стоят в ряду напряжений после него, например, железо может вытеснять медь из растворов ее солей. Однако следует помнить, что металлы щелочных и щелочно-земельных металлов будут взаимодействовать непосредственно с водой.

Металлы, стоящее в ряду напряжений левее водорода, способны вытеснять его из растворов разбавленных кислот, при этом растворяться в них.



**С *разбавленными растворами кислот*** взаимодействуют металлы, стоящие в электрохимическом ряду напряжений до водорода, при этом образуется соль и выделяется водород:

Zn + H2SO4 = ZnSO4 + H2.

Металлы, стоящие в ряду напряжений после водорода, с разбавленными растворами кислот, кроме азотной, не взаимодействуют.

С концентрированными растворами кислот-окислителей взаимодействуют все металлы, при этом образуется соль металла, продукт восстановления кислоты и вода:

Cu + 2H2SO4 = CuSO4 + SO2 + 2H2O,

Cu + 4HNO3 = Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O.

1. Амфотерные металлы взаимодействуют с ***растворами щелочей***, образуя при этом гидроксокомплекс и выделяя водород:

Zn + 2NaOH +2H2O = Na2[Zn(OH)4] + H2.

1. Металлы могут взаимодействовать с ***растворами солей***, при этом более активный металл вытесняет из раствора соли менее активный металл:

Zn + CuCl2 = Cu + ZnCl2.

Реакция протекает только в том случае, когда образующаяся соль растворима, иначе металл покрывается пленкой соли и реакция прекращается.

1. При взаимодействии металлов с веществами окружающей среды происходит его самопроизвольное разрушение. Этот процесс называется [коррозия.](javascript:showLayer('simple'))

Коррозия уничтожает ежегодно 1/3 металлов, получаемых в мире. Коррозия ускоряется под воздействием таких эксплуатационных факторов, как трение, радиация, высокая скорость потока воздуха и др.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Ход работы** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
| 1 | Взаимодействие металлов с простыми веществами (O2) | Прокалите медную проволоку над пламенем спиртовки |  | Cu + O2  = | ? |
| 2 | Взаимодействие металлов со сложными веществами (H2O) | В чашку Петри с водой добавьте 2-3 капли ф/ф и опустите кусочек натрия |  | Na + 2H2O = | ? |
| 3 | Исследование ряда активности металлов | В пробирку с раствором хлорида меди опустите кусочек железа (кнопку, скрепку).  F:\хлорид меди с делезом\1.JPG  В пробирку с раствором хлорида железа (III) опустите медную проволоку.  F:\хлорид железа с медью\2.JPG |  | Fe + CuCl2 =  FeCl2 + Cu = | ? |
| 4 | Взаимодействие металлов с кислотами | Осторожно прилейте в две пробирки раствор соляной кислоты и опустите в одну пробирку гранулы цинка, в другую кусочки медной проволоки. |  | HCl + Zn =  HCl + Cu = | ? |
| 5 | Изучение амфотерности на примере цинка | Осторожно прилейте раствор соли цинка к щелочи и получите гидроксид алюминия.    ZnCl2  NaOH  Докажите амфотерность гидроксида цинка Для этого разделите содержимое пробирки на две части.  К одной части прилейте раствор соляной кислоты, а к другой раствор гидроксида натрия.  HCl  Zn (OH)2  NaOH  Zn(OH)2 |  | ZnCl2 + NaOH =  Zn(OH)2 + HCl =  Zn(OH)2  + NaOH = | ?  ?  ? |
| 6 | Выполнить ряд превращений | Осуществить цепочку превращений:  CuO→CuSO4→Cu(OH)2→CuO→Cu | ? | ? | ? |

**Контрольные вопросы:**

1. Какие условия необходимы для взаимодействия металлов с растворами кислот?
2. Какие условия необходимы для взаимодействия металлов с растворами солей?
3. Что такое амфотерность?
4. Как доказать амфотерность цинка?

# Используемая литература

**Основная:**

1. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс : учебник для общеобразоват. учреждений : базовый уровень / О. С. Габриелян. - 4-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2014. – 224 с.
2. Габриелян, О. С. Химия. 10 класс: учебник: базовый уровень / О. С. Габриелян. – 4-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2014. – 192 с.
3. Габриелян, О. С. Тесты, задачи, упражнения : учеб. пособие для общеобразоват.учреждений / О. С. Габриелян. – М. : Дрофа, 2011. – 289с.
4. Хомченко, И. Г. Сборник задач и упражнений по химии : учеб. пособие / И. Г. Хомченко. – М.: Новая волна, 2012. – 145 с.

**Дополнительная:**

1. Ульянова, Г. М. Общая химия : метод. пособие / Г. М. Ульянова. - СПб. : Паритет, 2012. – 247 с.
2. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс : в 2 ч. Ч. II. Настольная книга учителя / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова, А. Г. Введенская. – М. : Дрофа, 2012. – 320 с.: ил.
3. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс : в 2 ч. Ч. I. Настольная книга учителя / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова, А. Г. Введенская. – М. : Дрофа, 2012. – 320 с.: ил.
4. Габриелян, О. С. Химия. 10 класс : настол. кн. учителя / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – М. : Дрофа, 2012. – 480 с.

# Интернет-ресурсы:

1.<http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

2. [http://him.1september.ru/](%20http://him.1september.ru/)  - электронная версия газеты "Химия" приложение к "1 сентября"

3. [http://pedsovet.org/](%20http://pedsovet.org/) - Педсовет.org. Живое пространство образования. Интернет-ресурс содержит теоретические и практические материалы для проведения уроков, внеклассных мероприятий

4. [http://www.uroki.net/ - UROKI.NET](http://uroki.net/). На страницах этого сайта Вы найдете поурочное и тематическое планирование, открытые уроки, сценарии школьных праздников классные часы, методические разработки, конспекты уроков, лабораторные, контрольные работы и множество других материалов

5. [http://festival.1september.ru/subjects/4/](%20%20http://festival.1september.ru/subjects/4/) - Фестиваль педагогических идей "Открытый урок". Разработки уроков по химии

6. <http://som.fsio.ru/subject.asp?id=10000755> - Сетевое объединение методистов – это сайт, предназначенный для методической поддержки учителей-предметников. В нем размещаются различные материалы по химии: методические разработки уроков, лабораторные работы, тесты и контрольные работы, олимпиады, видеоопыты, химические задачи, интернет-учебники по химии и многое другое

7.<http://schools.perm.ru/> - Пермский городской школьный портал. Педагоги на портале смогут найти разработки уроков и различных мероприятий, а так же последние новости в сфере образования Пермского края

[8.http://www.alhimik.ru/](../../AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/DBVF3H0W/ПРОГРаммы2016-2017/78%20часов/8.%20%20http:/www.alhimik.ru/) - АЛХИМИК. Электронный журнал для преподавателей, школьников и студентов, изучающих химию. Включает методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы "Веселая химия", "Химия на каждый день" и много другой интересной и полезной информации

9. <http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир химии. Содержит химические справочники, историю создания и развития периодической системы элементов (ссылка "Музей"), описание химических опытов с различными элементами, сведения из основных областей химии (ограническая, агрохимия, геохимия, экохимия, аналитическая химия, фотохимия, термохимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.

10.<http://hemi.wallst.ru/> - Химия. Образовательный сайт для школьников и студентов. Электронный учебник по химии для средней школы, пригодный для использования как в обычных, так и в специализированных классах, а также для повторения материала в выпускном классе и для подготовки к экзаменам. На сайте опубликован ряд приложений: таблица Менделеева, таблица электроотрицательностей элементов, электронные конфигурации элементов и др., а также задачи для самостоятельного решения

11.<http://www.college.ru/chemistry/> - Открытый Колледж: Химия. Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, ядерная химия, химия окружающей среды, биохимия); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения

12. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> -  Органическая химия - учебник для средней школы.  В учебнике излагаются теоретические основы органической химии и сведения об основных классах органических веществ. Приводятся рекомендации по решению задач. Учебные тексты сопровождаются большим количеством графических иллюстраций и анимаций, в том числе трехмерных

[13.http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html](../../AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/DBVF3H0W/ПРОГРаммы2016-2017/78%20часов/13.%20http:/www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html) - Электронные учебники по общей химии, неорганической химии, органической химииПредоставляются справочные материалы (словарь химических терминов, справочные таблицы, биографии великих химиков, история химии), а также тестовые вопросы

14.<http://www.edu.yar.ru/russian/cources/chem/> - Химическая страничка Ярославского Центра телекоммуникаций и информационных систем в образовании. Задачи для олимпиад по химии, описание интересных химических опытов, словарь химических терминов, сведения из геохимии (происхождение и химический состав некоторых минералов)

15.<http://rostest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Chemistry> - Образовательный сервер тестирования. Бесплатное оn-line тестирование по химии, требует регистрации в системе. Тестовые задания включают в себя составление уравнений и выбор условий проведения химических реакций, классификацию элементов и сложных веществ, вопросы по структуре молекул, количественный расчет реагентов, способы идентификации веществ.