** Автономное учреждение**

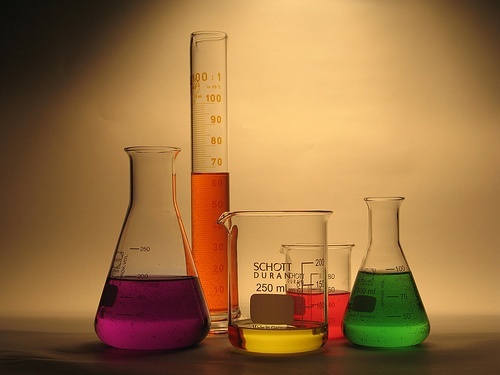
**профессионального образования**

**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 три практических работы. Предназначен для обучающихся социально-экономического профиля по специальностям: 38.02.04 Коммерция, 43.02.01 Организация обслуживания в общественном питании, 43.02.02 Парикмахерское искусство, 46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведение.

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 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии». | 16 |
| Литература | 20 |

**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 рабочими программами дисциплины «Химия» для обучающихся по ППССЗ по специальностям: 38.02.04 Коммерция, 43.02.01 Организация обслуживания в общественном питании, 43.02.02 Парикмахерское искусство, 46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведение.

Пособие содержит 3 практических работы, 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 2. Общая и неорганическая химия.  Практическая работа №3. «Решение экспериментальных задач по неорганической химии». | 2 |
|  | **Всего** | **6** |

**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 | 1 2 3 4 5  б) СН3-СН- СН2- СН2- СН3  |  CH3 2-метилпентан |
| CH3  1 2 | 3  в) СН3-С-СН3 2,2 -диметилпропан  |  CH3 | 1 2 3 4  г) СН3-СН- СН- СН3  | |  CH3 CH3  2,3,-диметилбутан |
| 2 3 4  д) СН2-СН- СН2  |1 | |5  CH3 CH3 CH3 3-метилпентан |  |

**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. | 2-**метил**бутан  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). | 2-**метил**бутан  СH3 – СH – СH – СH3  |  **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 1 2 3 4  4) С – С – С – С– С 5) С – С – С – С  |   |   |  С   С С  C  1 2 |  3 4  6. 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. Задание
5. Решение
6. 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**

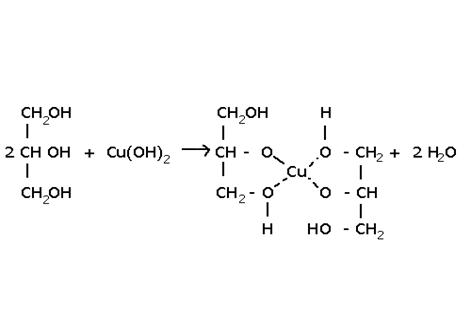
Это качественная реакция на спирты: цвет осадка изменяется с черного на «медный», ощущается своеобразный "фруктовый" запах альдегида).

**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 | <https://youtu.be/VKZvvFM1dW8> | 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: «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**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Катион | 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?

# 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.